Voie Libre N°117

JEAN-MARIE : 100 ANS ET DES PROJETS

Voie Libre

N°117

LE MAGAZINE DES CRÉATEURS FERROVIAIRES

CAHIER PLANS : AVEC DES ACCUS !

DES WAGONS EN BOIS
VOS RAMES ILLUMINÉES
DES DÉCALCOS FACILES

1/87
UNE NUIT AU PÉLOPONNÈSE

1/32
LES CORNICHONS DE L'ANGOISSE

AVRIL-MAI-JUIN 2024
TRIMESTRIEL. Prix métro. 10,00 € - DOM : 10,40 €
CH : 16 CHF - D : 10,70 € - ESP - LUX : 10,40 €
L 19620 - 117 - F: 10,00 € - RD
LR PRESSE

www.voielibre.com

LR PRESSE LR mOdélisme

ABONNEZ-VOUS À LA NEWSLETTER LA PLUS RAPIDE DE L'OUEST !

ABONNEZ-VOUS

NOUVEAUTÉS MODÉLISME

★

RÉDUCTIONS EXCLUSIVES

★

PROMOS

JE M'ABONNE À LA NEWSLETTER

https://lien.lrpresse.com/newsletter

REJOIGNEZ NOTRE COMMUNAUTÉ

et soyez parmi les **PREMIERS** à découvrir nos **dernières nouveautés**, bénéficiez de **réductions exclusives** sur une large gamme d'articles et recevez **en avant première** les **informations** sur les **produits**, **les collections** et **les événements** à venir !

BON PLAN Abonnez-vous à notre newsletter et recevez les Promos LR Modélisme !

https://lien.lrpresse.com/newsletter

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : Christian Fournereau - christian@lrpresse.com/ **RÉDACTEUR EN CHEF :** François Fontana - francoisf@lrpresse.com / **CONSULTANTS DE LA RÉDACTION :** Éric Fresné (ericf@lrpresse.com), Jean-Paul Quatresous / **AVEC LA COLLABORATION DE :** Yann Baude (yannb@lrpresse.com), Annette et Jean-Louis Rochaix (†) **ET DE :** Yves Artur, Jean-Loup Fontana, Jean-Marie Fontana, François Fouger, Vincent Lepais, Alain Miglierina, Didier Oberlin, Jacques Royan, Thomas Schmid, Jean-Pierre Schenfele.

DIRECTION ARTISTIQUE ET CONCEPTION GRAPHIQUE : Antoine Simon - antoines@lrpresse.com / **RÉDACTEURS-GRAPHISTES :** Benjamin Madelainne, Pierre Frank Séguineau, Laurent Morin / **TRADUCTION :** Geoffrey Nickson / **DOCUMENTATION & EXPÉDITIONS :** Patrick Morvan - patrickm@lrpresse.com / **PUBLICITÉ :** Benjamin Fournereau - 02 97 24 01 65 - benjaminf@lrpresse.com / **REVENDEURS & PROFESSIONNELS :** Magalie Rous - magalier@lrpresse.com - 02 97 59 37 66 / **COMPTABILITÉ :** Anne Le Crom - annel@lrpresse.com / **PHOTOGRAVURE :** Photext / **IMPRESSION :** ROTIMPRES

INSPECTION DES VENTES : GESTION DES VENTES AU NUMÉRO : Pagure Presse, Tél. : 0144 69 82 82 (À l'usage des professionnels uniquement)

DISTRIBUTION : MLP

Voie Libre est une publication trimestrielle éditée par LR PRESSE SAS
N° CPPAP : 0125 K 86822
Dépôt légal à la date de parution
N° ISSN : 1285-5081

LR PRESSE SAS
BP 30104 - F-56401 AURAY CEDEX
Tél. (33) 02 97 24 01 65
Fax (33) 02 97 24 28 30
http://www.voielibre.com
contact@voielibre.com
RCS Lorient B.381289719

Principaux associés :
Ch. Fournereau & B. Fournereau
Voie Libre est une publication

LR PRESSE

LE TRI + FACILE PROSPECTUS

Voie Libre

LE MAGAZINE DES CRÉATEURS FERROVIAIRES

Avril, mai, juin 2024

Édito n°117

SE RACONTER DES HISTOIRES

On le dit, généralement, le modélisme ferroviaire fait appel à de nombreux talents : un peu de recherche historique, histoire de savoir où nous mettons les pieds et de reconstituer un contexte. Un peu de technique, histoire que tout fonctionne, et que le mouvement soit fluide. Un peu d'art plastique, histoire que les volumes soient harmonieusement disposés sur la maquette, et que les choix colorés restituent une belle ambiance. Et puis, pour couronner le tout, n'oublions jamais la narration, histoire que notre réseau raconte une... histoire.

Parce qu'au fond, ce qui nous anime tous, c'est bien ça : nous raconter une belle histoire et la faire partager !

Bonne lecture.

François Fontana

Retrouvez-nous sur Gardez le contact toute l'année avec Voie Libre sur blog.voielibre.com

En images

P.14

P.55

P.62

Sommaire

84 PAGES **de plaisir !**

Quoi de neuf 4
Andreas Schönfeld 12

DOSSIER
Diakopto-Kalavrita 14

Réseau
Une nuit au Péloponnèse 15

Histoire
Une ligne française en Grèce 22

Comment faire
Une Rame pour Diakopto 28

Projet
La mine de mon père 34

Cahier plans
Batteries pour automotrices 40

Réseau
Les cornichons 48

Technique
Décalcos maison 55
Dans votre atelier 60

Décor
Le pont roulant de Caroual 62

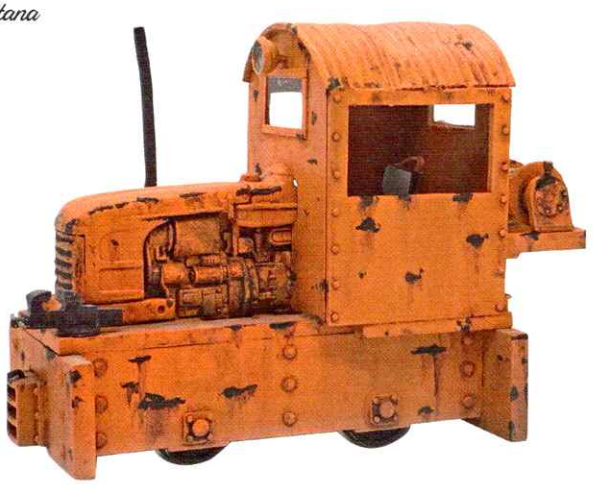
Matériel roulant
Des wagons en bois 68

Technique
Les décodeurs 74

SMOKY BOTTOM LUMBER C°
UN NOUVEAU LOCOTRACTEUR

Retour du matériel moteur chez SBLC, avec un nouveau locotracteur basé sur un tracteur agricole D22. Comme à son habitude, Richard nous concocte un kit qui se compose d'une vingtaine de pièces en résine soigneusement injectée. Après dégrappage, les pièces s'assemblent à la colle cyanoacrylate. La porte de l'engin peut être positionnée ouverte ce qui permet de voir à l'intérieur de la cabine la reproduction du bloc transmission du tracteur d'origine. La caisse se monte sur un bogie moteur Tenshodo, nouvelle génération équipée d'un moteur à rotor sans fer, qui n'est pas vendu avec le kit. Un kit d'accessoires complémentaires contient un jerrycan, un étau, un treuil et une boîte à outils à disposer sur le tablier.

François Fontana



SBLC
SBLCKITS.COM
LOCOTRACTEUR RÉF. VE12 (SANS MOTORISATION) : 68 €
ACCESSOIRES RÉF. AC21 : 7 €

0-16,5

EVEMODEL : BOGIES DIAMOND DE 16,5 MM D'ÉCARTEMENT

PIÈCES DÉTACHÉES

Evemodel (Chine) propose une gamme de bogies type Diamond en H0 pour voie de 16,5 mm. Le prix est de 12 € environ pour une paire de bogies avec essieux métalliques, ou pour douze bogies avec essieux en plastique (des taxes douanières éventuelles peuvent s'appliquer). Le diamètre au roulement est de 9,4 mm et 10,7 à l'épaulement. L'entraxe est de 19 mm. La cote de calage (importante pour le passage sur les aiguilles) est 14,9 mm. L'alésage du pivot est de 3 mm (pivot non fourni). Utilisables pour le H0, le 0-16,5 et le Gn15, ces bogies sont d'un prix très raisonnable en regard de leur finesse de moulage et de leur roulement. Des fournitures intéressantes pour le modéliste souhaitant améliorer un matériel existant ou équiper l'une de ses constructions maison !

Vincent Lepais

EVEMODEL
WWW.EVE-MODELER.COM

HO-12

BEMO : VOITURE À ESSIEUX POUR LE VELAY EXPRESS

BEMO
RÉF. 3233 165
PRIX CONSTATÉ : 72 €

Construite par SIG Neuhausen en 1908 pour la ligne de la Bernina, elle fut intégrée aux RhB en 1942 avec le numéro BC 1415, puis en 1956 à la suppression de la troisième classe en AB 1415. Déclassée en B en 1973, et réformée en date du 4 juillet 1975. Vendue en 2000 aux SEFT ligne du Misox, elle fut réimmatriculée B 22 et commença à bénéficier de quelques travaux de restauration. Suite à la fermeture de la ligne, elle fut vendue en 2007 au réseau du Velay où elle vit sa restauration s'achever en 2017 avec transformation en voiture-restaurant et boutique. Avec l'aide de l'Association Suisse Club 1889, elle a aussi retrouvé une belle livrée avec marquages d'origine : Bernina Bahn BC 105. Le modèle Bemo porte donc sa belle couleur jaune à filets très flatteuse, mais l'aménagement intérieur reste celui d'origine, ainsi que les rambardes de plateforme. Celles-ci ayant du être modifiées pour être conformes à la réglementation française. Comme d'habitude chez Bemo, vous devrez monter les sabots de frein fournis et des accouplements de frein plus adaptés, ceux fournis étant inappropriés.

Jacques Royan

BACHMANN EUROPE
RÉF. 394-025/026/027/028
PRIX : 59,95 £

BACHMANN EUROPE
UNE VOITURE SO BRITISH !

00-9

Construites sur des bogies issus des surplus militaires, ces voitures ont été livrées par la Gloucester Carriage Company au Ashover Light Railway en 1925. Assez logiquement, en complément des 230 T Baldwin et des tombereaux aux couleurs de l'ALR et déjà à son catalogue, Bachmann Europe a choisi de les reproduire. Le prix plutôt élevé du modèle s'explique par une recherche du détail très poussée. Le châssis, en métal moulé, est détaillé. La caisse est finement gravée et dispose d'un aménagement intérieur complet jusqu'aux boiseries du plafond. De quoi avoir envie d'ôter les quatre vis qui la retiennent au châssis pour y placer des personnages. La livrée extérieure, en brun « Crimson Lake » et filets ivoire est parfaitement appliquée. Une gageure sur une surface en frise de sapin finement striée... La voiture existe également dans les trois livrées successives de l'exemplaire préservé par le Lincolnshire Coast Light Railway.

Éric Fresné

SCHMALSPURBEDARF
DES WAGONS DES PKP

HO-9

Schmalspurbedarf et un revendeur allemand qui commercialise des wagons polonais, réseau PKP, fabriqués par l'artisan Mano.
Les deux nouveautés que nous vous présentons sont un wagon tombereau et un couvert de secours. Ces véhicules très originaux sont fabriqués en impression 3D et équipés d'attelages à boucle. Il reste, simplement, à coller, en suivant la notice, sur le wagon de secours basé sur un couvert 3Kw, une cheminée de poêle et les marchepieds.
Le même revendeur annonce des wagons chasse-neige. Notons aussi, qu'il fait tampographier par Bemo des versions polonaises des diesels Faur L 45 H.

Jacques Royan

SCHMALSPURBEDARF
FRANK TÜMMELER,
HÖNINGER WEG 36, D 50354 HÜRTH
WWW.SCHMALSPURBEDARF.DE
TOMBEREAU
RÉF. MP WDX 7502
PRIX : 85,71 €
WAGON DE SECOURS
RÉF. MP S 1014
PRIX : 90,76 €

HALLING MODELLE
UNE VOITURE POUR LA CRÉMAILLÈRE

Ce nouveau modèle sans plateforme d'extrémité ni compartiment de serre-frein est la reproduction des modèles en circulation sur la ligne à crémaillère du Schafberg Bahn. Cette ligne autrichienne, relie Saint Wolfgang sur le Wolfgangsee dans le Salzkammergut au sommet du Schafberg.

François Fontana

HO-10,5

HALLING MODELLE
HALLING.AT
PRIX : 110 €

ATELIER DU TACOT : DES WAGONS GIRAFES

Jamais reproduits en H0, ces petits wagons à plateau basculant ont pourtant été omniprésents sur les chantiers et dans les carrières depuis le milieu du XIX[e] siècle jusque dans les années 1960. Leur structure en bois n'a pas permis d'en préserver beaucoup.
Pascal Boivin vient de mettre en vente une très jolie évocation de ces wagons girafes. Le modèle, vendu par deux exemplaires, est constitué de pièces en résine imprimée, d'essieux en plastique et d'un peu d'accastillage métallique. L'impression est très fine et ne demande pas beaucoup d'ébavurage, mais beaucoup de soin lors des manipulations pour éviter la casse. La caisse et son abattant sont mobiles, articulés autour d'axes en métal. Les trous de passage ne demandent pas à être réalésés. Mais si cela s'avère nécessaire, procédez tout doucement à l'aide d'un foret monté dans un mandrin à main en éliminant bien régulièrement la poudre de résine. Dans le cas contraire, elle risquerait de bloquer le foret et de faire éclater la pièce. C'est une précaution à prendre avec tous les kits en impression 3D. Ces wagons formeront une jolie rame derrière une petite vapeur industrielle, ou meubleront une scène de chantier ou de carrière.

Éric Fresné

HO-9 /00-9

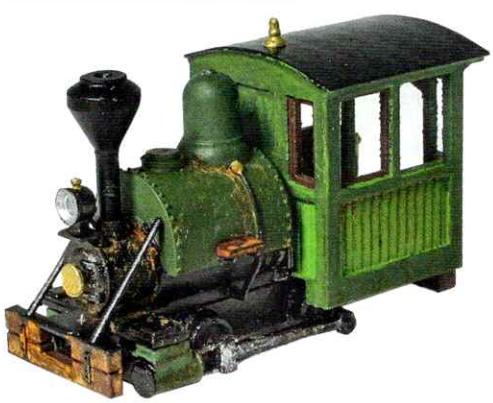
ATELIER DU TACOT
WWW.ATELIERDUTACOT.FR
DEUX WAGONS GIRAFES
PRIX : 30,00 € PLUS PORT

JELLYMODELS
DES CAISSES DE LOCOMOTIVES

HO-9

L'artisan italien installé au Japon nous propose de magnifiques caisses de locomotives imprimées en 3D. Elles sont destinées à habiller des châssis moteurs de 020, produits en kit par l'un de ses confrères japonais, Model Imon. Les caisses sont, pour la plupart, monoblocs. Elles nécessitent un ponçage des picots d'impression, qui sont toutefois soigneusement disposés pour ne pas endommager les surfaces planes. Avant le passage en peinture, je vous recommande un soigneux dégraissage à l'eau tiède et au savon de Marseille. Un apprêt, ou une simple couche de peinture acrylique en aérosol, permettra de couvrir toutes les surfaces sur lesquelles vous n'aurez plus qu'à laisser libre court à votre inspiration. Les kits sont fournis avec des châssis fictifs, imprimés en 3D, qui permettent d'évoquer des modèles statiques ; on pourra juste regretter un embiellage un peu épais pour un modèle non fonctionnel. Idéal pour meubler une cours d'usine, un dépôt, évoquer un modèle au tas, charger un wagon...

François Fontana

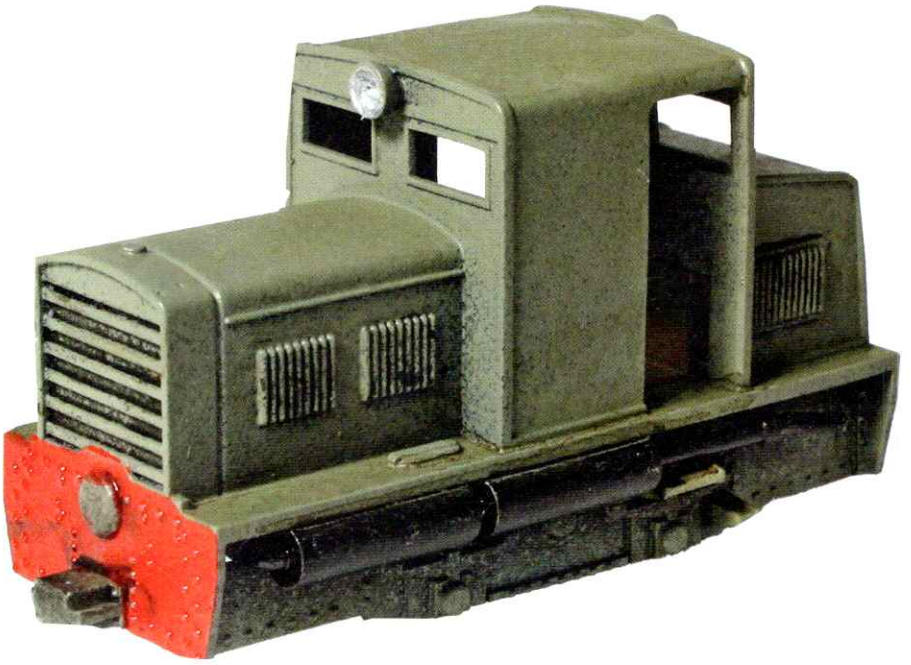


JELLYMODELS
JELLYMODELS.COM
PORTER 040
PRIX 45 €
KIOSAN 040
PRIX 29 €
CHÂSSIS IMON
RÉF. PU101
PRIX : 61 €

ATELIER DU TACOT : UN BILLARD T 75 D

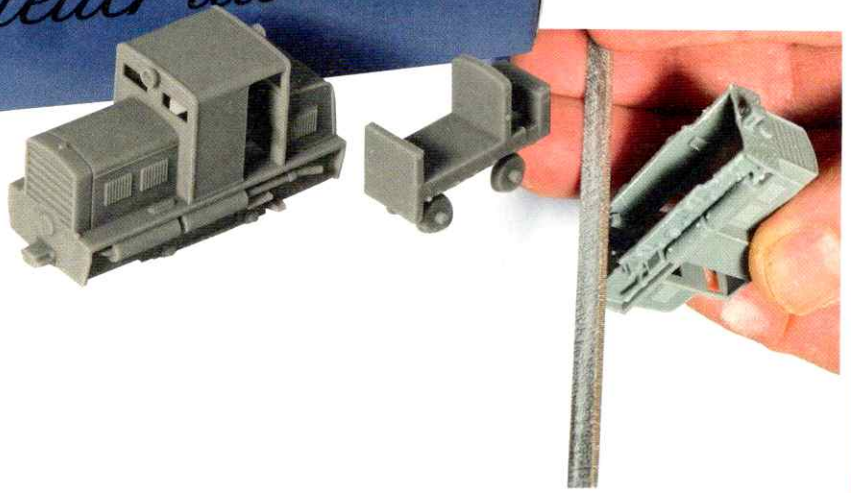
Atelier du Tacot, nous propose un kit en impression 3D reproduisant un locotracteur Billard T 75 D. Produit au 1/87 strict, il est conçu pour habiller le petit châssis Busch pour voie de 6,5 mm d'écartement. Le kit, vendu sans châssis moteur, comporte toutefois, un châssis statique. Monobloc, il requiert, par le dessous, un petit travail d'ébavurage des colonnes d'impression. Avant la mise en couleurs, nous vous recommandons un dégraissage soigneux à l'eau tiède et au savon de Marseille, puis une couche générale avec un apprêt ou une peinture acryliques mats. Le travail de décoration sera soigneux, problème récurant des modèles monoblocs. Si vous n'utilisez pas la voie de 6,5 mm ce modèle fera merveille statique, au fond d'un dépôt, chargé sur un wagon plat ou un camion. L'écartement n'est pas une excuse...

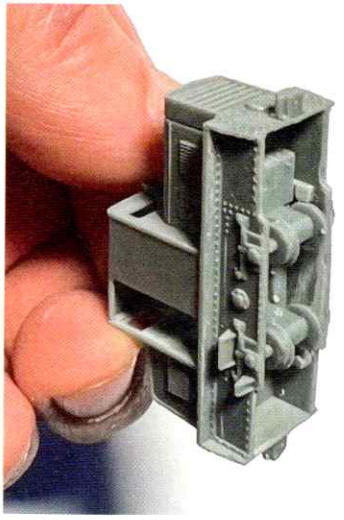
François Fontana



HO-9

ATELIER DU TACOT
ATELIERDUTACOT.FR
BILLARD T 75 D
PRIX : 35 €





TRAMFABRIEK : MAGNOLED, LA LUMIÈRE MAGNÉTIQUE

C'est à l'artisan anglais Tramfabriek que nous devons ces petits systèmes d'éclairage autonomes, MagnoLED, hyperpratiques pour nos minuscules voitures voyageurs. Imaginez plutôt : un circuit imprimé porte d'un côté les composants indispensables à son fonctionnement et une diode électroluminescente (LED). De l'autre côté, une pile-bouton pour son alimentation, et un petit bout d'adhésif double-face qui vous permettra de coller l'ensemble sous la toiture d'une voiture. Et, me direz-vous, quant la voiture est fermée comment je l'allume ? Avec un simple aimant fixé sur une baguette en bois : passez l'aimant au-dessus de la toiture la voiture s'éclaire, repassez l'aimant, elle s'éteint ! C'est magique, très simple à mettre en œuvre, et la pile est sensée procurer plus de 40 h de lumière ; je n'ai pas pris le temps de vérifier ! Le dispositif mesure 11 mm de largeur pour une épaisseur de 5 mm, il se dissimule dans les bombés de toitures, c'est parfait.

François Fontana

ACCES-SOIRES

TRAMFABRIEK
TRAMFABRIEK.CO.UK
MAGNOLED
PRIX PAR TROIS : 7,08 £

SOLIDWORKS ENCORE MOINS CHER !

Lancée il y a maintenant deux ans, l'offre Solidworks « Makers » voit le prix de son abonnement annuel passer de 100,00 $ à 48,00 $ hors taxes. Si l'on ajoute à cela un taux de change euro/dollar plutôt favorable, la souscription annuelle revient maintenant à moins de 60,00 €. L'abonnement mensuel reste quant à lui à 15,00 $. Rappelons que Solidworks Makers n'est pas une version au rabais. Elle offre les mêmes fonctionnalités que les licences professionnelles et académiques. Par contre, un filigrane numérique ne permet d'ouvrir et d'échanger les fichiers réalisés que sur une version Maker.

Éric Fresné

LOGI-CIELS

HTTPS://WWW.SOLIDWORKS.COM/FR/SOLUTION/3DEXPERIENCE-SOLIDWORKS-MAKERS
PRIX : 48,00 $ HORS TAXES

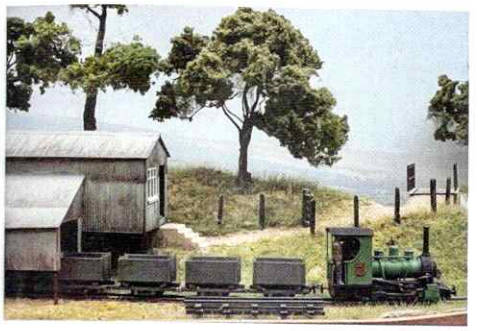
Livre

SMALL LAYOUT DESIGN HANDBOOK

James Hilton, nous présente dans cet album de 80 pages couleurs, dos carré au format à l'italienne 28 x 21 cm, tous les avantages et toutes les recettes qui font qu'un microréseau trouvera forcément place dans votre intérieur. Pragmatique : il prend les arguments les uns après les autres, dans l'ordre croissant des tâches, commençant même par nous enjoindre à poser les crayons et les logiciels de tracé de plans pour réfléchir et trouver le bon endroit dans la maison. Réaliste : il porte notre attention sur la lumière, les couleurs, la hauteur du réseau, le choix de l'échelle. Artiste : il propose des points de vue différents, des croquis et esquisses de mise en scène, des photos de la réalité. Modéliste : vingt-quatre plans, majoritairement en étagère, seront autant de pistes de réflexion et de sources d'inspiration. Laissez-vous gagner, adopter un microréseau !

François Fontana

WILD SWAN BOOKS LTD
WILDSWANBOOKS.CO.UK
17,50 £ + ÉVENTUELS FRAIS DE DOUANE



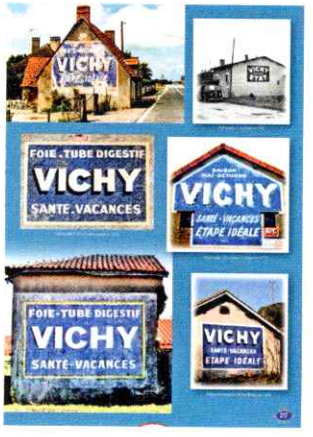
Consistent colour, temperature and palette

MURS MURS EN VUE

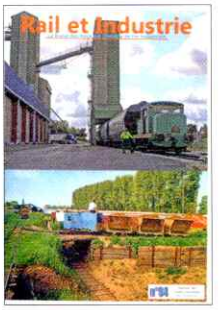
Pierre Veyssilier est un passionné de publicités murales peintes. Il nous en propose une incroyable quantité, toutes réunies dans cet album couleurs, au format A4 de 250 pages. Les sujets sont regroupés par activité, chaque mur étant soigneusement référencé. Une source d'inspiration pour les modélistes épris de décor.

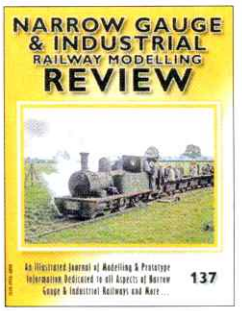
François Fontana

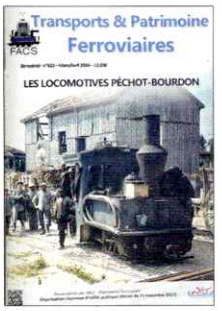
E-MAIL : ASSOCIATION.APAGP@GMAIL.COM
PRIX : 59 €

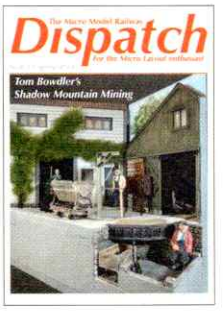


REVUE DE PRESSE









Dans son numéro 94, **Rail & Industrie** propose un bel article de Louis Caillot consacré aux locomotives employées avant la Grande Guerre sur les chantiers de construction. Entre les machines à chaudières verticales, celles à distribution Brown, celles à écartement variable ou placées sur trucks à voie normale, les amateurs de bizarreries ferroviaires seront gâtés par ce papier richement illustré. Patrick Etiévant, quant à lui, a assisté aux derniers jours du réseau de la briqueterie Chimot, dans le Nord. Le numéro 137 de la **Narrow Gauge** and **Industrial Railway Modelling Review** est lui aussi plutôt riche. Un bel article d'archéologie industrielle nous emmène à la découverte du réseau et des plans inclinés à voie de 3 pieds des mines de fer à ciel ouvert d'Eastwell, dans les Midlands. Toujours pour les amateurs de curiosités, vous y trouverez un plan des 0220 T articulées à cylindres inclinés et construites par Avonside pour la sucrerie de Renishaw en Afrique du Sud. Et si vous n'êtes pas convaincus par les décalcomanies à l'eau que nous vous présentons ce trimestre, vous pouvez, comme Lee Styger, tenter de découper des pochoirs pour décorer vos wagons. **Transport & Patrimoine Ferroviaires** consacre une grande partie de sa pagination aux locomotives Péchot-Bourdon, dessins, photos, réseaux d'affectation, évolution de carrière jusqu'à la fin. Une bonne synthèse pour les amateurs de ces petites Fairlies françaises. Le **Micro Model Railway Dispatch** la revue en ligne anglaise qui célèbre les microréseaux nous en propose douze dans ce numéro. Du G au N en passant par le Zéro, le 00 ou le H0, entre voie normale et voie étroite, depuis le fine scale jusqu'au tinplate il y en a pour tous les goûts ! **Schmale Spuren** revient sur quelques réseaux qui ont marqué la fin de l'année 2023. Ce numéro nous propose aussi le plan au 1/32 d'une adorable baladeuse sur trucks à voie de 60.

La Rédaction

RENDEZ-VOUS

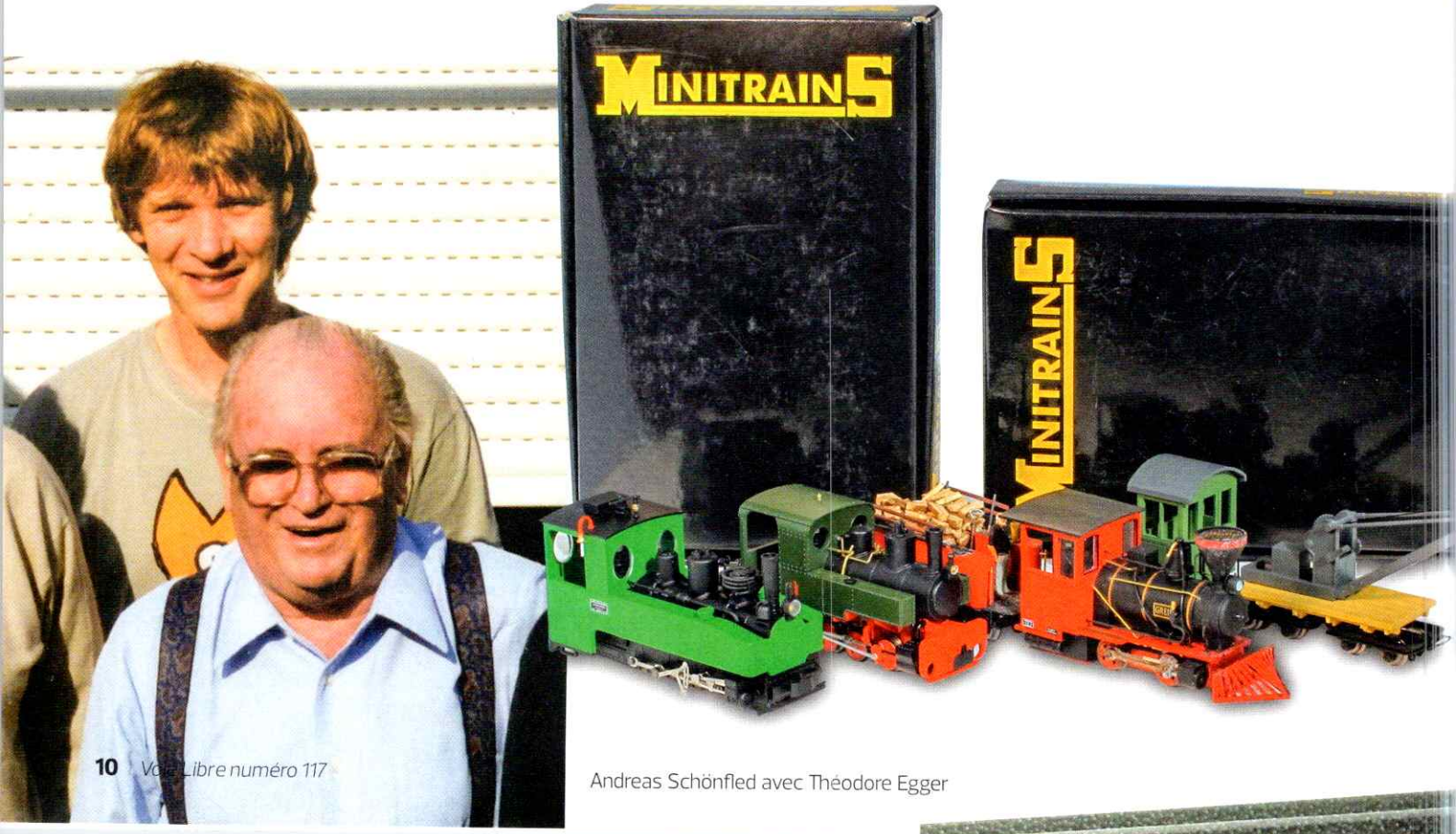
Retrouvez les amateurs de voies étroites et les membres de la rédaction pour échanger autours de notre passion commune :
- À MobExpo à Sint-Niklaas en Belgique les 20 et 21 avril.
- Aux deuxièmes Passions Ferroviaires sur le réseau du Kaeserberg à Fribourg en Suisse les 4 et 5 mai.
- Aux 40 ans du Chemin de Fer des Chanteraines du 9 au 12 mai.

ANDREAS SCHÖNFELD
de l'émotion pure !

MinitrainS est orphelin.
Andreas Schönfeld, le fondateur de la marque allemande MinitrainS est décédé le 2 février dernier. Il avait enchanté le monde des amateurs de trains miniatures à voie étroite en reprenant la marque MinitrainS qu'il avait remise au goût du jour.

Texte et illustrations : **François Fontana**

Né au tournant des années 60 à Berlin, Andreas reçoit comme premier train un set de démarrage Egger-Bahn ; passion instantanée ! Il devient vite l'un des plus fervents modélistes, un amateur de H0-9, doublé d'un collectionneur averti de la marque. Au début du XXI[e] siècle il rencontre son mentor, le docteur Theodore Egger, et fonde le pari fou de relancer sa production. Un contretemps l'en empêche, mais Théodore Egger lui conseille de reprendre MinitrainS, alors plongée dans l'oubli. Après quinze années d'activité, MinitrainS est forte de plus de cent vingt modèles ; depuis la voie et son régulateur, jusqu'aux engins moteurs, en passant par tout le matériel remorqué. Andreas partage avec Théodore une vision bien particulière du modélisme : il faut qu'il soit abordable pour tous, utilisable dans n'importe quel espace de vie, porteur d'émotion. « Le modélisme ferroviaire n'est pas indispensable à la vie, c'est de l'émotion pure » se plait-il à dire. A ce titre, ses modèles ne sont pas des copies stricto sensu de la réalité, ce sont des modèles presque caricaturaux, qui expriment le caractère de leurs prototypes. Si une lanterne paraît trop petite il ne faut pas hésiter à l'augmenter, si une cheminée est trop gracile il faut forcer le trait, on doit ressentir la machine comme quand on est à

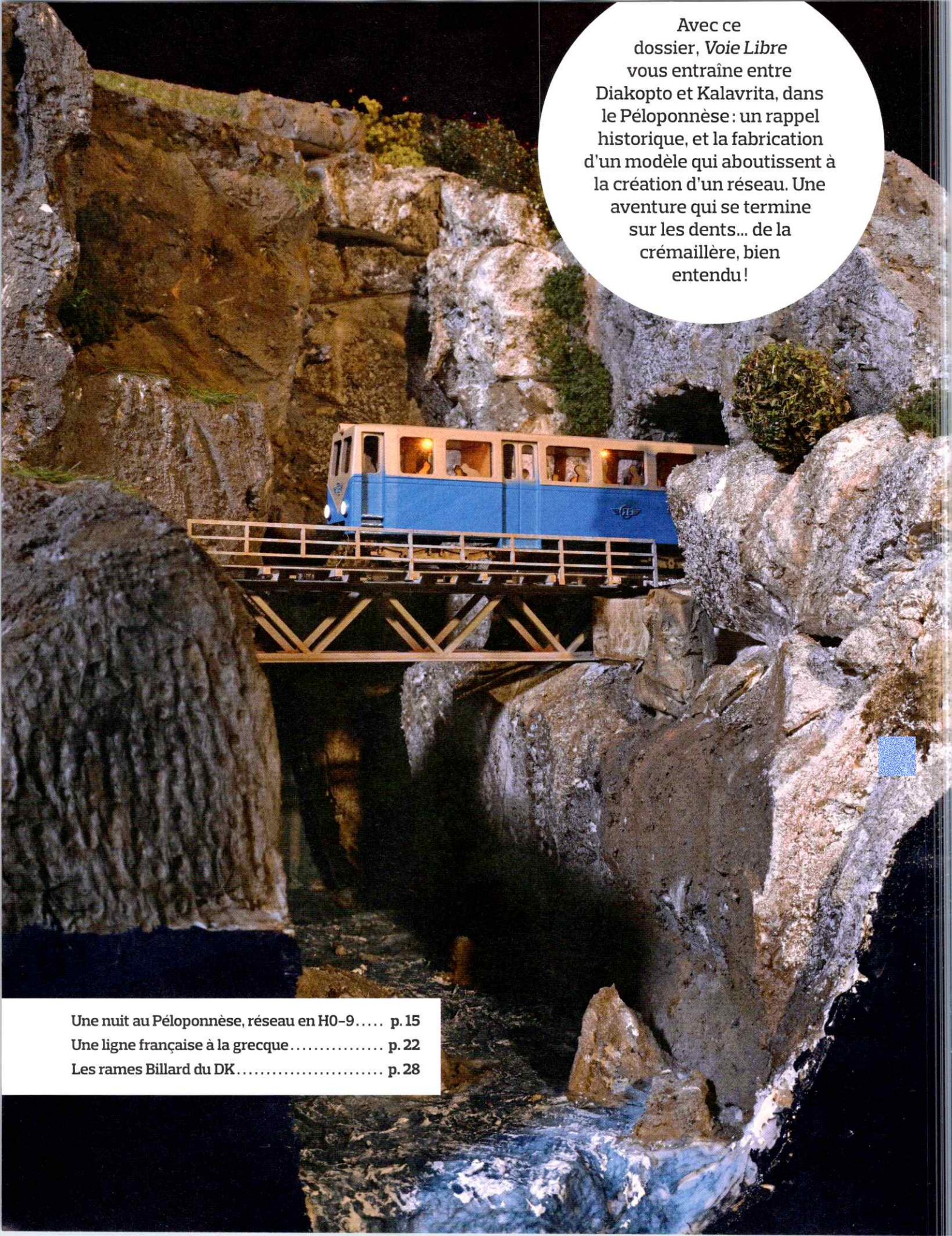


Andreas Schönfled avec Théodore Egger

ses pieds. Pour contenir les coups de production et donc le prix de vente, Andreas simplifie les formes générales et les assemblages ; ainsi une voiture en H0-9 ne compte guère plus de vingt à vingt-cinq pièces. Les locomotives font appel à un châssis standard dessiné et projeté pour remplacer les anciens blocs Egger-Bahn. Bien vite, il se voit augmenté d'essieux supplémentaires, de bissels.

Andreas adorait l'univers des voies étroites ; s'il avait à cœur de reproduire de petites machines industrielles, il avait soigneusement sélectionné quelques modèles emblématiques du premier conflit mondial : la 131 T Alco, les 040 T DFB mais aussi les 030 T Decauville ou le plus étonnant locotracteur Schneider. Mais sa passion le portait aussi vers les représentations graphiques : il avait ainsi lancé une superbe rame western en mémoire de Carl Fallberg et son Fiddletown & Copperopolis. Amateur intégral, il était devenu chauffeur de Greif la 020 avec tender, à voie de 60 cm, qui circule dans le parc de Karlruhe, modèle qu'il avait produit en H0-9.

Son épouse souhaite aujourd'hui poursuivre l'activité de MinitrainS ; gageons que les cartons d'Andreas sont pleins de projets pour nous ravir. Merci à lui pour tout le travail accompli et pour cet élan de créativité qui fait tant de bien aux modélistes. ■



Avec ce dossier, *Voie Libre* vous entraîne entre Diakopto et Kalavrita, dans le Péloponnèse : un rappel historique, et la fabrication d'un modèle qui aboutissent à la création d'un réseau. Une aventure qui se termine sur les dents... de la crémaillère, bien entendu !

Une nuit au Péloponnèse, réseau en H0-9..... p. 15
Une ligne française à la grecque..... p. 22
Les rames Billard du DK..... p. 28

Une nuit au **Péloponnèse**

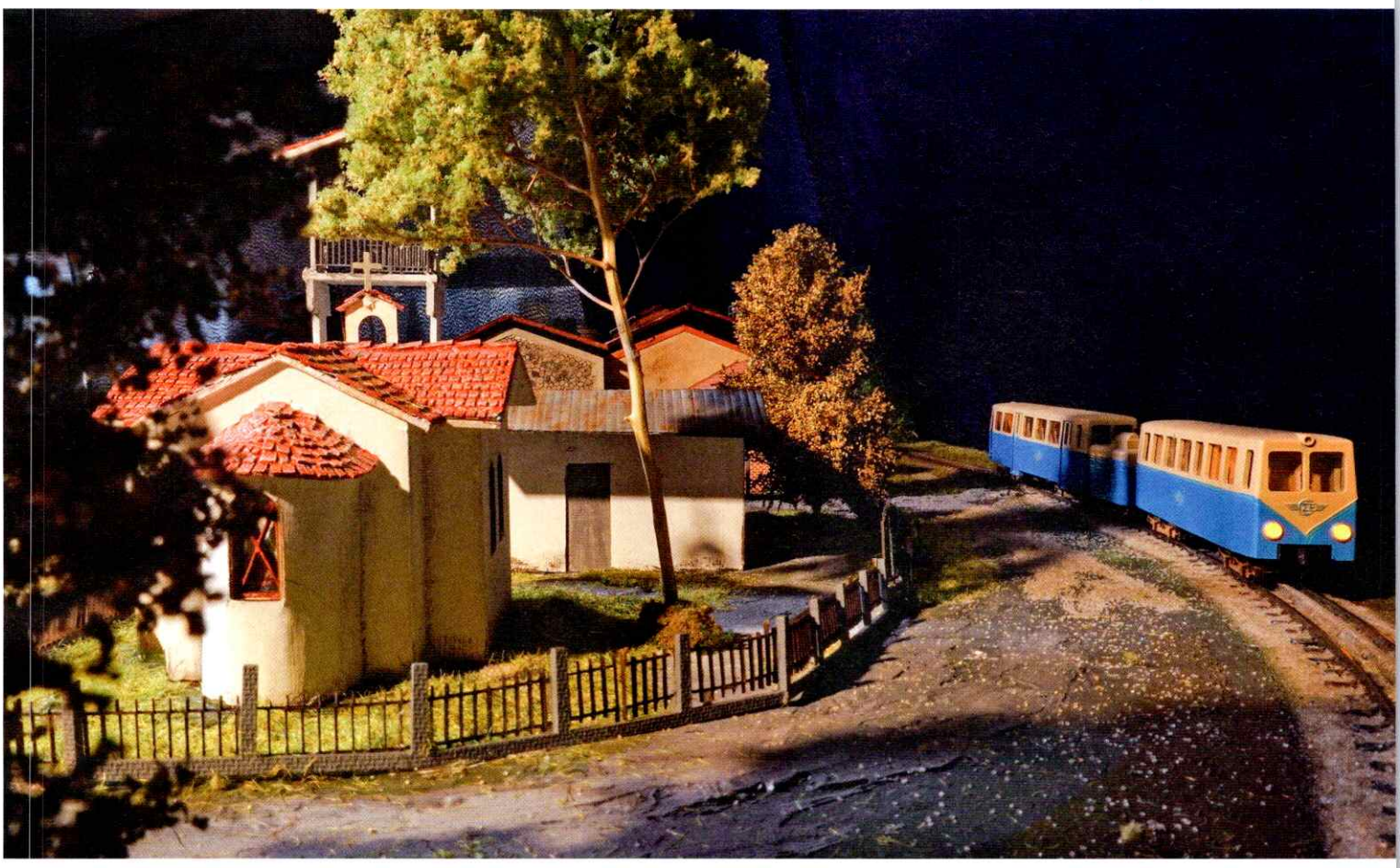
Le train du soir est prêt au départ. À en juger par l'activité en gare de Diakopto, nous sommes en plein été !

Un projet à plusieurs, c'est un vrai bonheur. Cela permet de créer quelque chose que l'on ne ferait pas seul, de partager une aventure humaine, de retrouver les copains et de faire voyager. C'est tout cela que raconte notre nuit au Péloponnèse !

Texte et illustrations : **collectif**

Le train du soir entre en gare de Diakopto.

Le dépôt de Diakopto. Quelques rames sont en attente.



Au sortir de la gare, la ligne contourne les faubourgs de Diakopto avant de commencer à s'élever dans la montagne.

C'est encore un projet un peu fou ! L'un de ces projets qu'on rêve de mener à bien depuis des années, mais que l'on repousse toujours pour d'incroyables bonnes raisons, telles que... Enfin de bonnes raisons... Vous voyez ce que je veux dire, quoi ! Alors, à force de le repousser, on en cause, à un copain, puis aux autres copains. Et, c'est là, finalement, que se trouve la solution, la seule, la bonne ! Autour d'une table, il y en a un qui dit : « Ben, on a qu'à le faire. Toi tu fais ça, toi tu t'occupes de ce morceau, toi de celui-là et puis toi, puisque tu es là, ben tu feras le reste ! » Et c'est comme ça que nous avons reconstitué la FFMF à laquelle nous avons adjoint BEDE. Ce sont donc huit copains : les trois François, Matthieu, Bernard, Éric, Detlev et Erwan qui ont conçu et construit ce bout de Péloponnèse sous une tente toute noire, simplement éclairée par la lune et quelques rayons de lumière qui s'échappent des fenêtres ou des réverbères.

Au début

Revenons au début de l'aventure. La crémaillère à voie de 75 cm qui relie Diakopto à Kalavryta est parcourue par des rames incroyables. Ce sont ces petites rames qui nous avaient séduits et pour lesquelles nous voulions fabriquer un réseau. Puis, il y a eu cette idée de plonger le tout dans la nuit, à la lumière blafarde des lampadaires, et des feux des automotrices projetant des ombres sur les falaises en encorbellement. Le réseau est en rampe, crémaillère oblige. Nous avons testé la puissance des châssis moteurs à notre disposition pour évaluer ce qu'ils

Le réseau en bref

Échelle : H0
Écartement : 9 mm
Alimentation : analogique
Dimensions : 3 × 3 m
Type de réseau : terminus à terminus

Très rapidement, dans les gorges de la Vouraïkos, la voie est coincée entre falaise et torrent.

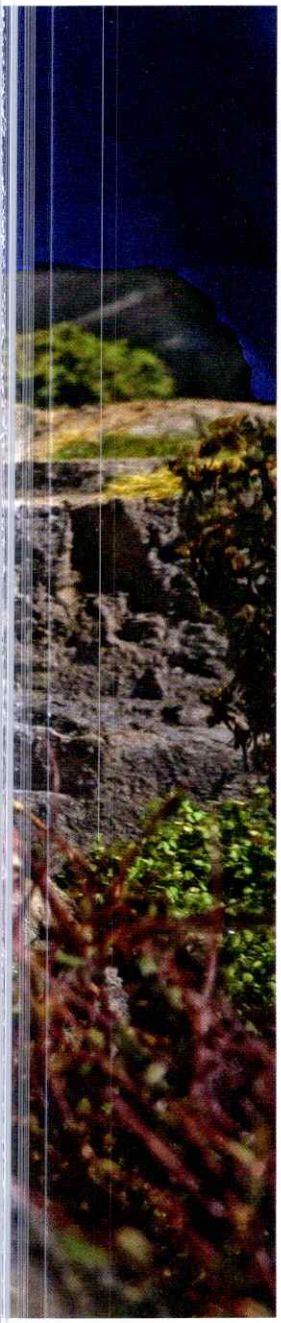
pouvaient gravir en adhérence simple. Ce n'est pas que la crémaillère nous rebute, mais le coût de l'investissement pour un réseau d'exposition nous paraissait un peu fou. Mieux valait se contenter de technique classique ; après tout, nos petits modèles sont bien assez puissants, et ils s'affranchissent de rampes à plus de 7 % sans barguiner ! Nous avons retenu une rampe de 5 % sur tout le réseau, ce qui nous permettait d'envisager monter de presque 20 cm entre la gare de départ et celle d'arrivée. De quoi satisfaire visuellement l'idée de ligne de montagne.

Si nous avions posé comme base d'évoquer la ligne dans son ensemble : Diakopto et son dépôt, la gare de Mega Spileon pour le croisement des rames et Kalavryta et sa petite remise, nous avons dû revoir notre projet un peu à la baisse. En effet, la tente de 9 m² ne suffisait pas à accueillir tout cet univers. Le réseau, finalement, se déploie de Diakopto à Mega Spileon. Il y a cinq constructeurs, tous disséminés sur le territoire national, impossible de se réunir pour une installation d'essai, il fallait que tout tombe au mieux le vendredi soir de l'exposition.

Nous avons retenu l'interface des croisées, elle a fait ses preuves. La subtile différence, c'est que nous lui avons adjoint un angle de plateforme de roulement de 5 %. François s'est emparé de la construction des rames, Eric de quelques bâtiments. L'aventure grecque était lancée !

Techniquement

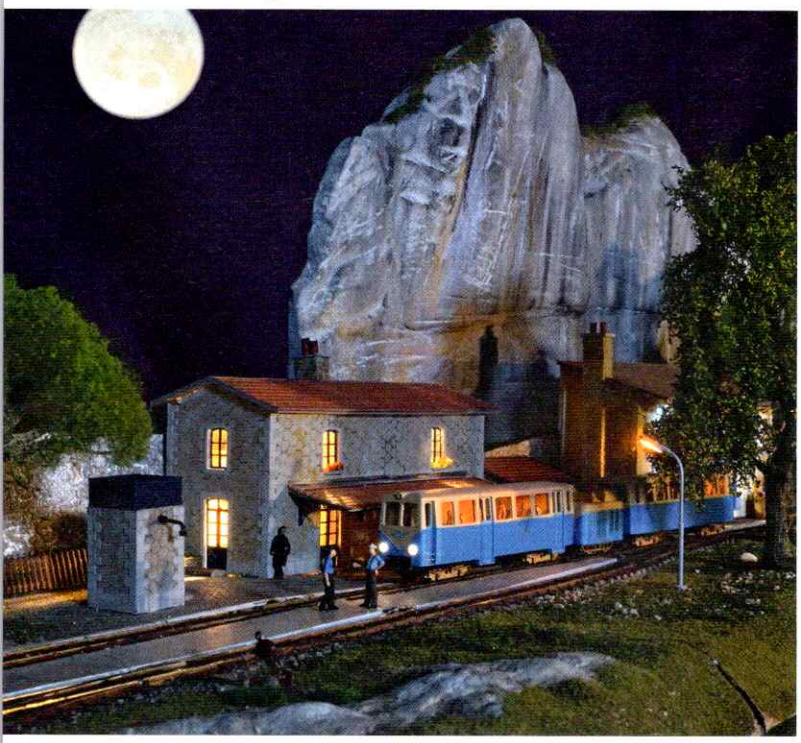
La voie retenue c'est celle, classique, en 009 de Peco, les aiguilles ce sont les modèles longs au rayon de 45 cm, manœuvrés par des tirettes. La crémaillère est cosmétique : les bandes,



Passage scabreux dans les encorbellements.

taillées au laser dans du Craftplex de 0,8 mm, s'insèrent dans de petits supports en impression 3D collés entre les traverses. Les dents affleurent le haut du champignon des rails, à l'œil c'est parfait. La conduite des trains est assurée par un boîtier analogique et une commande à main installée en gare de Diakopto. La classique charpente en contreplaqué de 10 mm est, pour certains, comblée de coques souples pour évoquer les terrains, pour d'autres de feuilles de polystyrène extrudé sculptées pour évoquer les rochers. Les bâtiments sont dessinés d'après des photos des sites reproduits, ils évoquent au mieux la réalité. Quelques bizarreries de la ligne ont été retenues : encorbellement,

La rame passe sous un aqueduc.

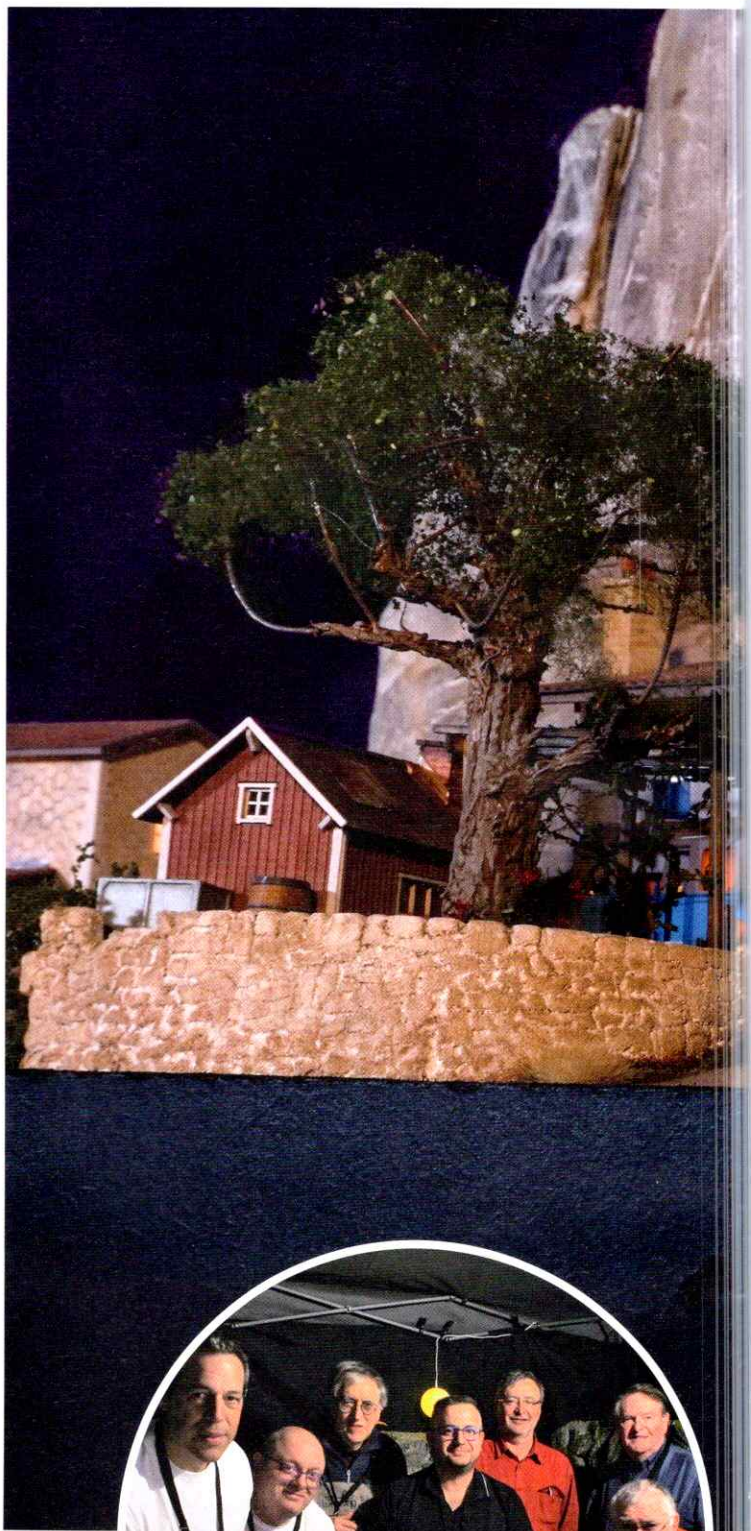


Arrêt en gare de Mega Spileon.

franchissement de canyons, passage sous des aqueducs... Les piétements sont réglables en hauteur, comme si nous avions douté de nos capacités à tomber juste du premier coup ! Soyons modestes, c'était une bonne précaution, et grâce à cela, le montage à été très rapide. La tente noire qui couvre le tout est munie de ses pendrillons opaques, une lune en impression 3D assure une luminosité suffisante pour que, après quelques instants d'accommodation, chacun puisse découvrir le paysage nocturne. Et à ce propos, tiens, la tente, elle est où ? Silence, effarement : « Je l'ai oubliée à la maison ! ». Vous imaginez notre déconvenue... Mais c'est sans compter sur la réactivité de la FFMF-BEDE, nous avons trouvé une tente de remplacement le samedi matin à 8 h. À 9 h elle était installée sur le réseau, à 10 h, ouverture de l'exposition, tout fonctionnait !

L'accueil

C'est là que la chose est plus mitigée : il fallait presque forcer la main aux visiteurs pour qu'ils osent franchir le rideau noir et plonger dans notre nuit hellène. Malgré le drapeau grec à l'entrée et un panneau d'invitation, ce n'était pas chose évidente. En revanche, les sourires, les exclamations et les messages de contentement étaient légion à la sortie. Une délicate bande-son



Le groupe réuni pour l'exposition de Junglinster.

Le petit pont à la sortie de la gare de Mega Spileon, en direction de Kalavryta.

viendra renforcer l'effet, nous en avons fait l'expérience le dimanche quand un co-exposant nous a installé une enceinte connectée sous le réseau et a diffusé de la musique grecque.
Nous devons chaleureusement remercier Pit, l'organisateur de l'exposition de Junglinster au Luxembourg. Si cette aventure a vu le jour, c'est bien grâce à lui, qui nous a fait confiance aveuglément, en nous réservant la place nécessaire pour poser notre tente grecque, sans avoir jamais vu aucune image ou aucun projet concret jusqu'au samedi matin! ——

Diakopto-Kalavryta

UNE LIGNE GRECQUE À LA FRANÇAISE !

À y regarder de près, la ligne à crémaillère qui relie Diakopto à Kalavryta, en plein Péloponnèse, a de faux airs de chemin de fer d'intérêt local français. *Voie Libre* vous explique pourquoi.

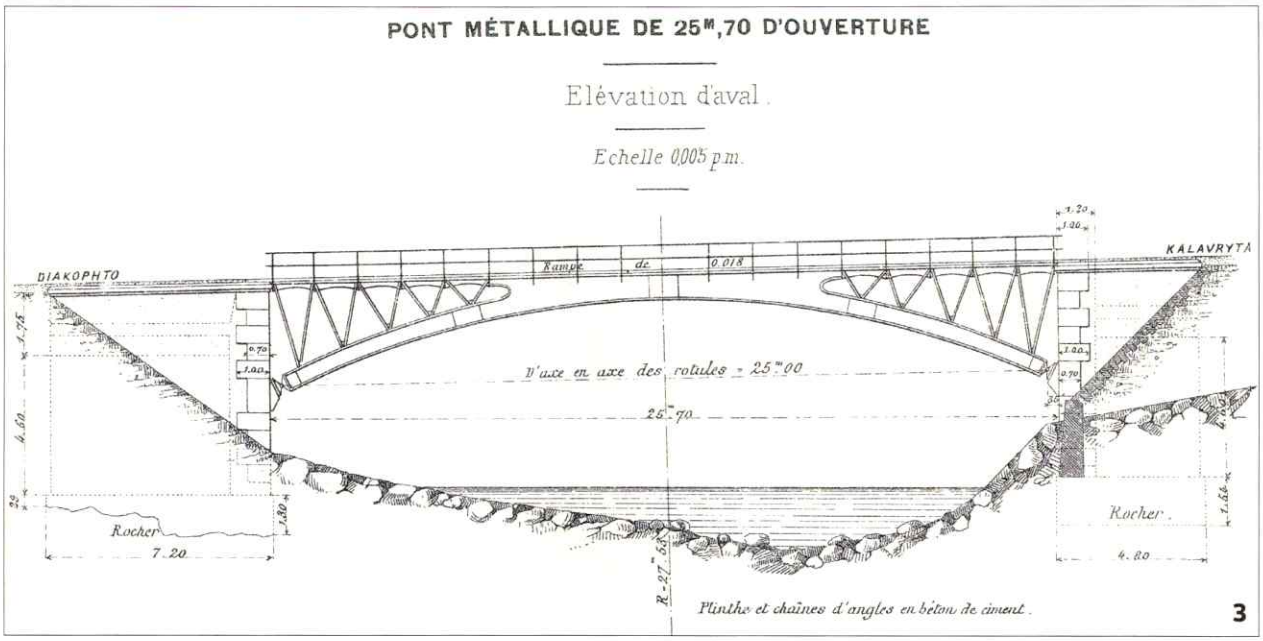
Texte : Éric Fresné
Photos actuelles : Thomas Schmid

À la fin du XIXe siècle, le Péloponnèse représente le tiers du territoire du tout jeune royaume de Grèce. C'est une région montagneuse dont le centre est très fortement enclavé. Ainsi, l'éparchie — entendez la sous-préfecture — de Kalavryta est un bassin de population de 44000 habitants uniquement reliée à Patras, située à 50 km à vol d'oiseau sur la côte, par une route franchissant des cols à plus de 900 m d'altitude et impraticable une bonne partie de l'année. Le seul débouché naturel de la région est le Vouraïkos, un torrent de montagne qui rejoint le golfe de Corinthe en dégringolant par une série de gorges encaissées. Et c'est par là qu'un chemin de fer va devoir passer.

DR/Coll. D. Oberlin.

1 Tunnels, ponts, passages en encorbellements, la ligne de la Vouraïkos est impressionnante. Aujourd'hui, elle est parcourue par des rames triples Stadler.

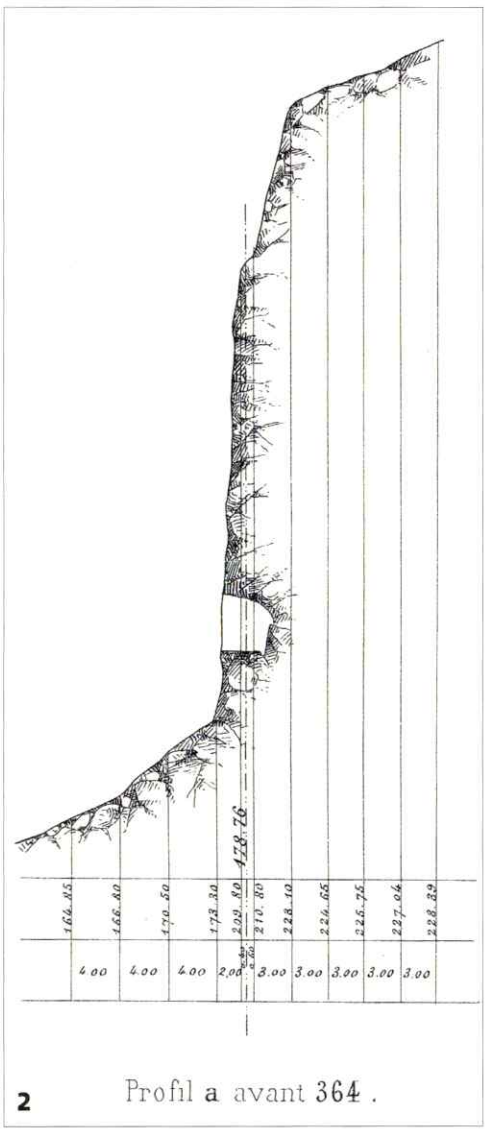
2 La voie du Diakopto-Kalavryta se fraie un chemin dans la vallée du Vouraïkos par des encorbellements vertigineux.



3 DR/Coll. D. Oberlin.

3 DR/Coll. D. Oberlin.

3 Le Vouraïkos est franchi à de nombreuses reprises par des ouvrages d'art en ciment ou en métal.



2 Profil a avant 364.

DR/Coll. D. Oberlin.

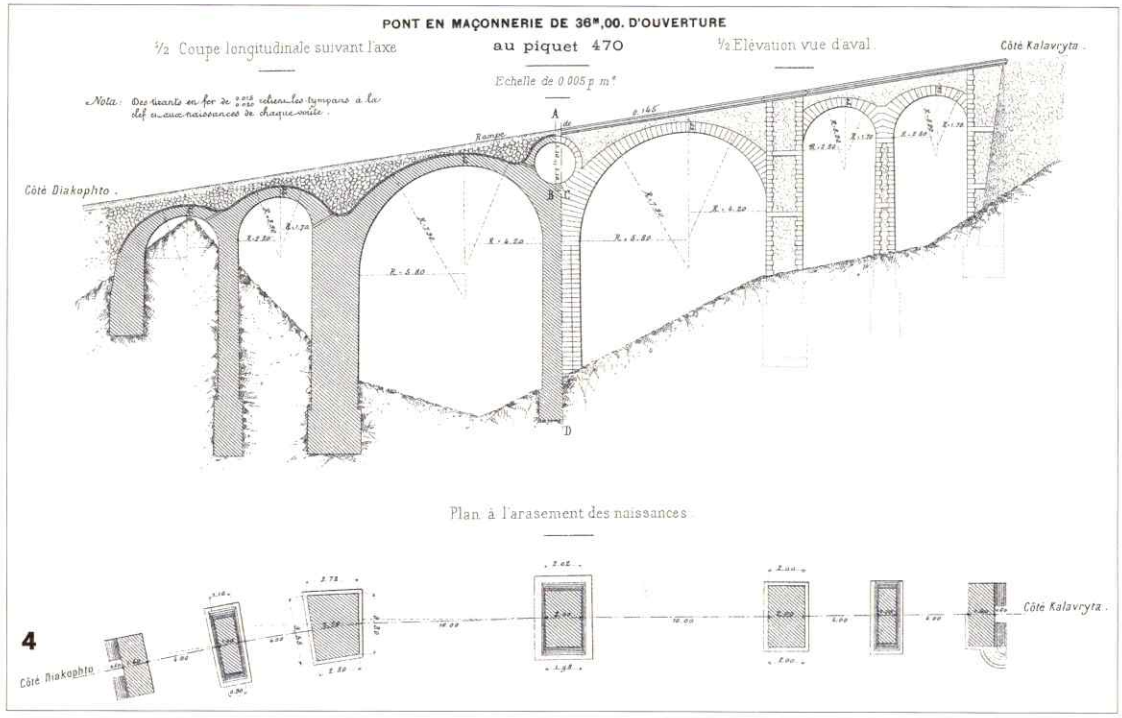
LE SAVOIR-FAIRE DES INGÉNIEURS FRANÇAIS

Pour mener à bien ce projet, le gouvernement grec fait appel à son homologue français. Le ministère des Travaux publics détache alors un certain nombre d'ingénieurs et de conducteurs de travaux au sein d'une « Mission française des travaux publics ». Leur tâche est d'étudier le tracé de la ligne et d'en organiser la construction.

Les relevés topographiques sont effectués le long de falaises, le plus souvent dépourvues de sentiers. Ils révèlent des pentes supérieures à 9 % dans les passages les plus encaissés. De plus, les gorges interdisent d'avoir recours à un tracé en courbes: il faut passer tout droit en suivant le cours du torrent ! Puisque le terrain ne permet pas de poser une voie à simple adhérence, la crémaillère s'impose d'elle-même. Le système Abt, ultramoderne, est choisi pour le projet. L'écartement de la ligne mérite que l'on s'y arrête. Depuis une dizaine d'années, un consensus s'est installé chez les ingénieurs ferroviaires français pour dire que le trafic diffus généré par une ligne d'intérêt

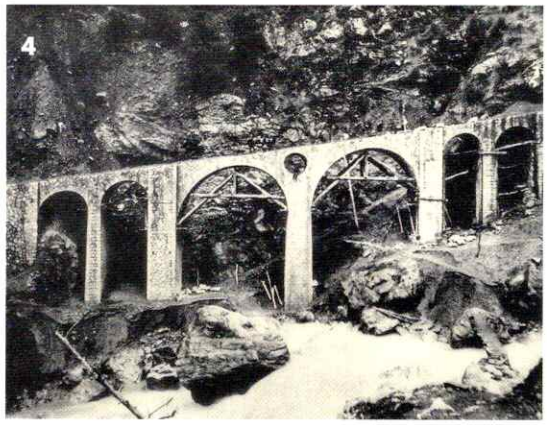
Schéma des chemins de fer du Péloponnèse en 1893.

Infographie L. M. d'après E. Fresné.



DR/Coll. D. Oberlin.

4 Ce magnifique viaduc en rampe et en courbe est construit pour l'essentiel en béton de chaux et de ciment importés de France !



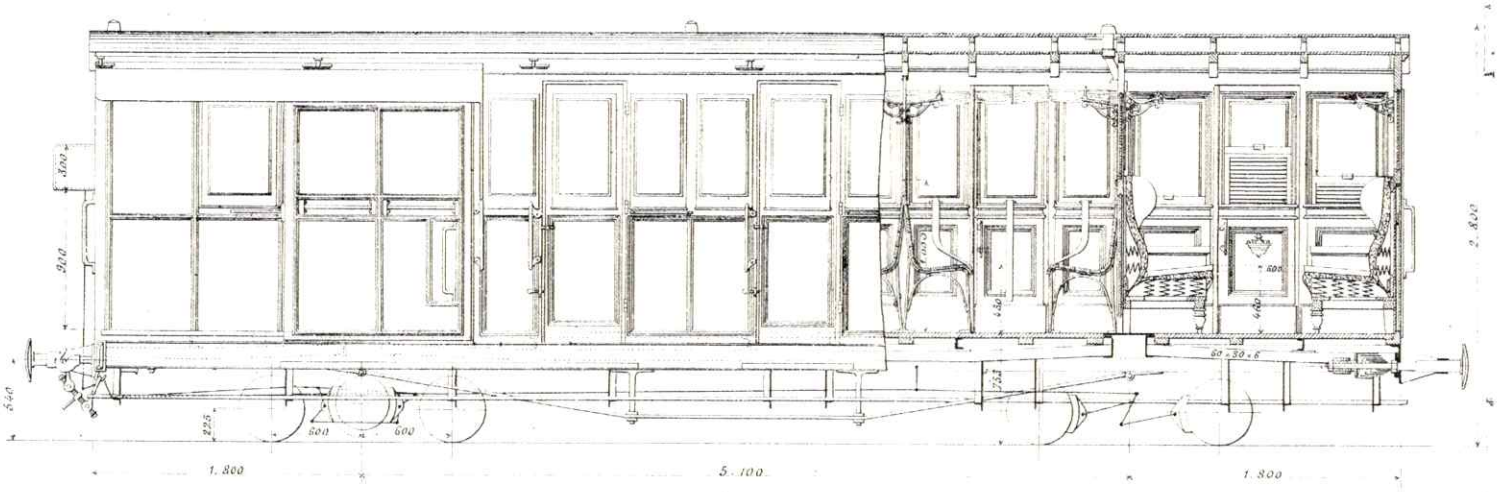
DR/Coll. D. Oberlin.

local implique des transbordements à la jonction avec la ligne principale. Il est également admis que les frais de transbordement sont très réduits. Dans ces conditions, bien que le réseau du Péloponnèse ait été établi à voie métrique, les ingénieurs français choisissent l'écartement de 0,75 m pour la ligne de Kalavryta. Les économies d'infrastructure réalisées couvrent largement les coûts du transbordement.

L'ENTREPRENEUR ? FRANÇAIS...

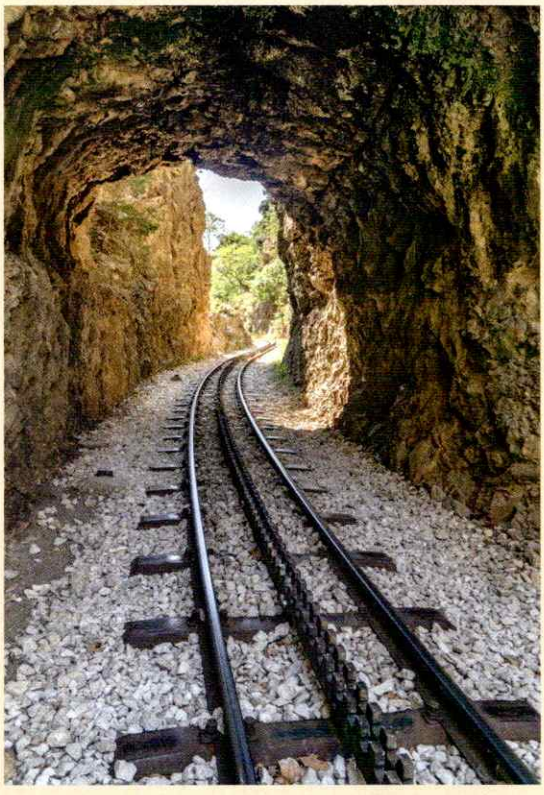
Les travaux sont menés par l'entreprise Haton. Les terrassements sont à la hauteur du paysage. Outre quelques tunnels et souterrains, il est nécessaire de creuser des passages en encorbellement à flanc de

Diagramme d'une voiture à bogies. Atlas Moreau. Échelle 1/50.

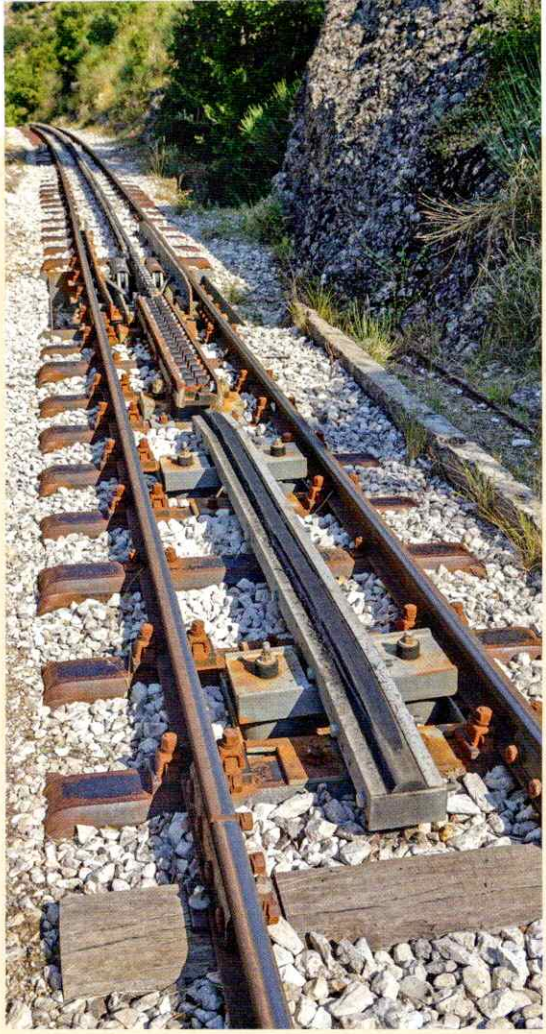


ROMAN ABT

Ingénieur suisse, né en 1850 dans la région de Zurich, Roman Abt fait ses premières armes sous la coupe de Nicklaus Riggenbach, de 33 ans son aîné et inventeur de l'un des systèmes de crémaillère ferroviaire dans lequel une roue dentée entraînée par le moteur s'engrène sur une sorte d'échelle posée dans l'axe de la voie. Il en équipe la ligne du Rigi en 1874.
S'inspirant en partie des travaux de son ancien patron, Abt dépose ses propres brevets pour un système de crémaillère en 1882. L'échelle est remplacée par deux lames dentées décalées de la longueur du pas des dents sur lesquelles prennent deux couronnes dentées elles-mêmes décalées de 180°. Une machine possède deux essieux équipés de ces couronnes avec un calage à 90°. Chaque cycle de moteur permet donc d'engager une dent à chaque quart de tour. Ainsi pensée, la crémaillère Abt offre une sécurité accrue face aux dérives ainsi qu'une traction beaucoup plus efficace et régulière que ses devancières. D'autant plus que les locomotives imaginées par Abt sont munies dès l'origine de deux jeux de cylindres qui fonctionnent en parallèle. L'un agit sur les roues de la machine, l'autre entraîne les couronnes dentées. Ce système, à priori complexe, permet là encore d'augmenter l'effort de traction. La version à trois lames et couronnes triples permet encore une plus grande progressivité.
Abt se taille un beau succès avec sa crémaillère. Pas moins de dix-huit lignes sont ouvertes au cours des dix premières années d'exploitation de son brevet. Diakopto-Kalavryta est la dixième dans la liste.



La voie est équipée d'une crémaillère à double lame système Abt.



Zone de prise de crémaillère.

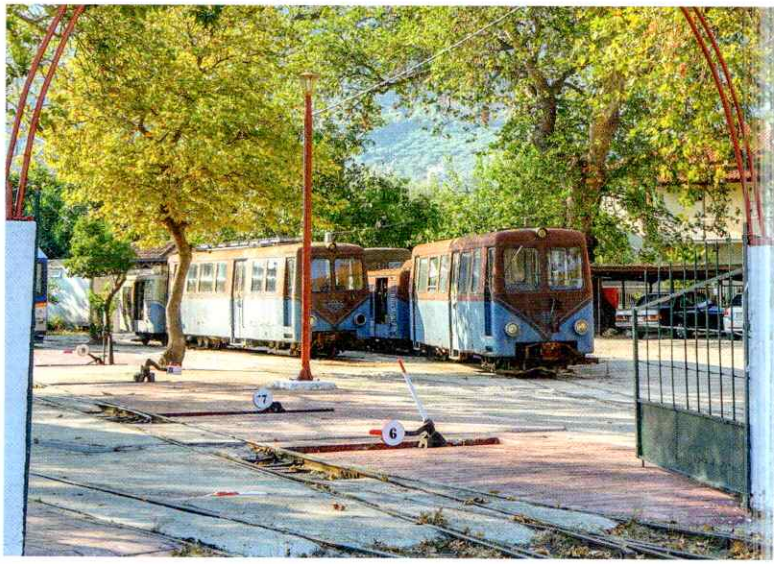
falaises. La ligne passe d'une rive à l'autre du torrent par toute une série de ponts en maçonnerie ou en métal. Tous les matériaux sont importés de France. C'est en particulier le cas des tonnes de chaux et de ciment Portland fournies par la cimenterie Lafarge du Teil, en Ardèche. Les roches locales sont jugées impropres à la construction par les ingénieurs français. Toutes les voûtes ainsi que les pierres d'angles des ouvrages sont réalisées en « pierre artificielle ». Même les bâtiments, en particulier le BV de Mega Spileon ou encore le grand dépôt de Diakopto, ont un je ne sais quoi qui rappelle furieusement ceux des CFD.

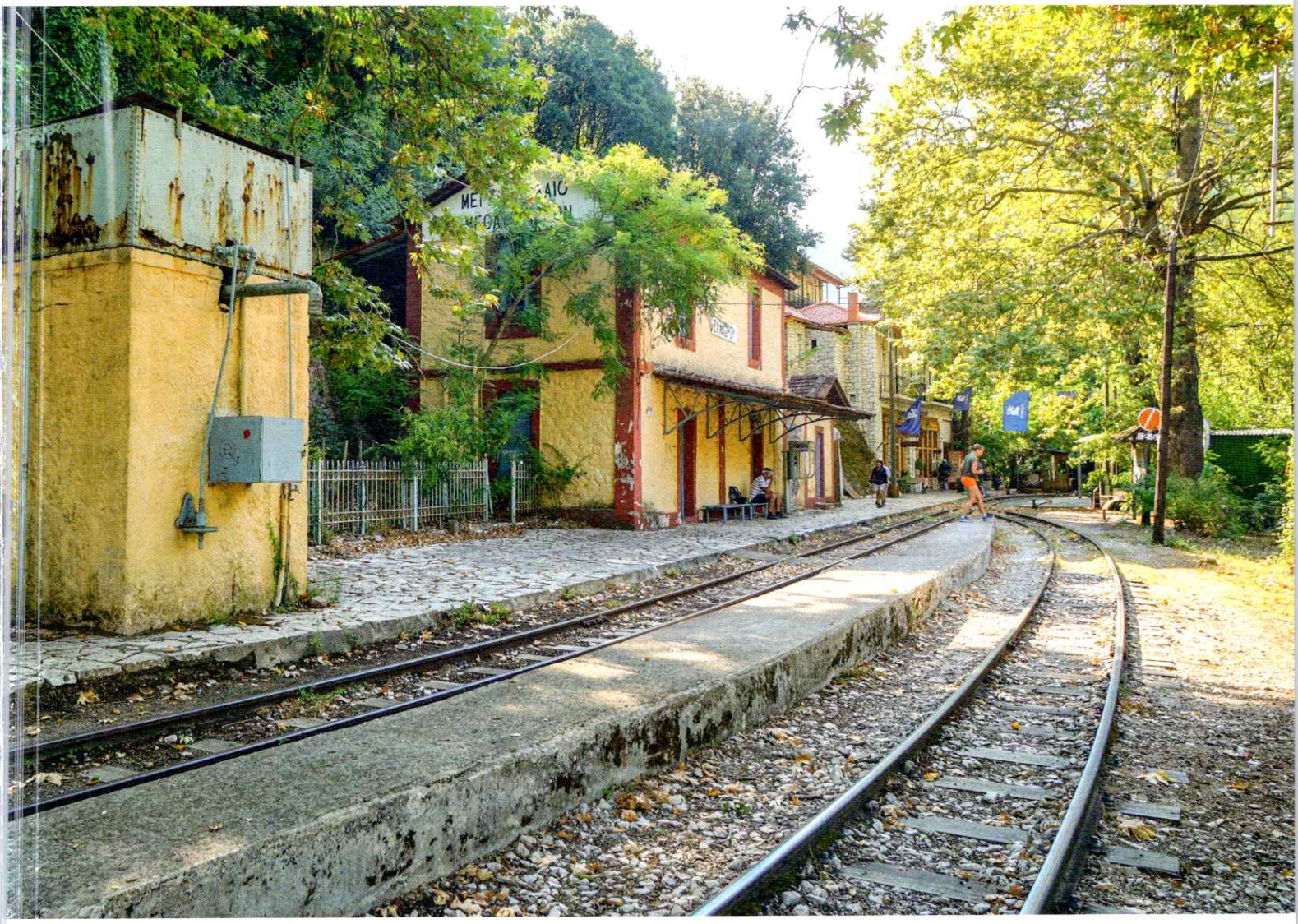
031T Cail en monument dans la gare basse de Diakopto.

La voie est intégralement métallique. Dans les secteurs à simple adhérence, le rail Vignole de 12 kg/m est posé sur des traverses en acier doux fournies par Boyenval, Ponsard & Cie. Sur les sections à crémaillère, le rail de 16 kg/m est posé sur des traverses Vautherin. La voie est en rampe quasi constante sur tout le trajet. Les 710 m de dénivelé sont avalés en 22 km.

Voitures avec poste de conduite garées en gare de Diakopto : Billard ou Decauville ?

Le dépôt de Diakopto ; on distingue derrière les automotrices les petits fourgons générateurs.





La gare de Mega Spileon, dans son état actuel. Elle a conservé son château d'eau.

ET LE MATÉRIEL ROULANT ?

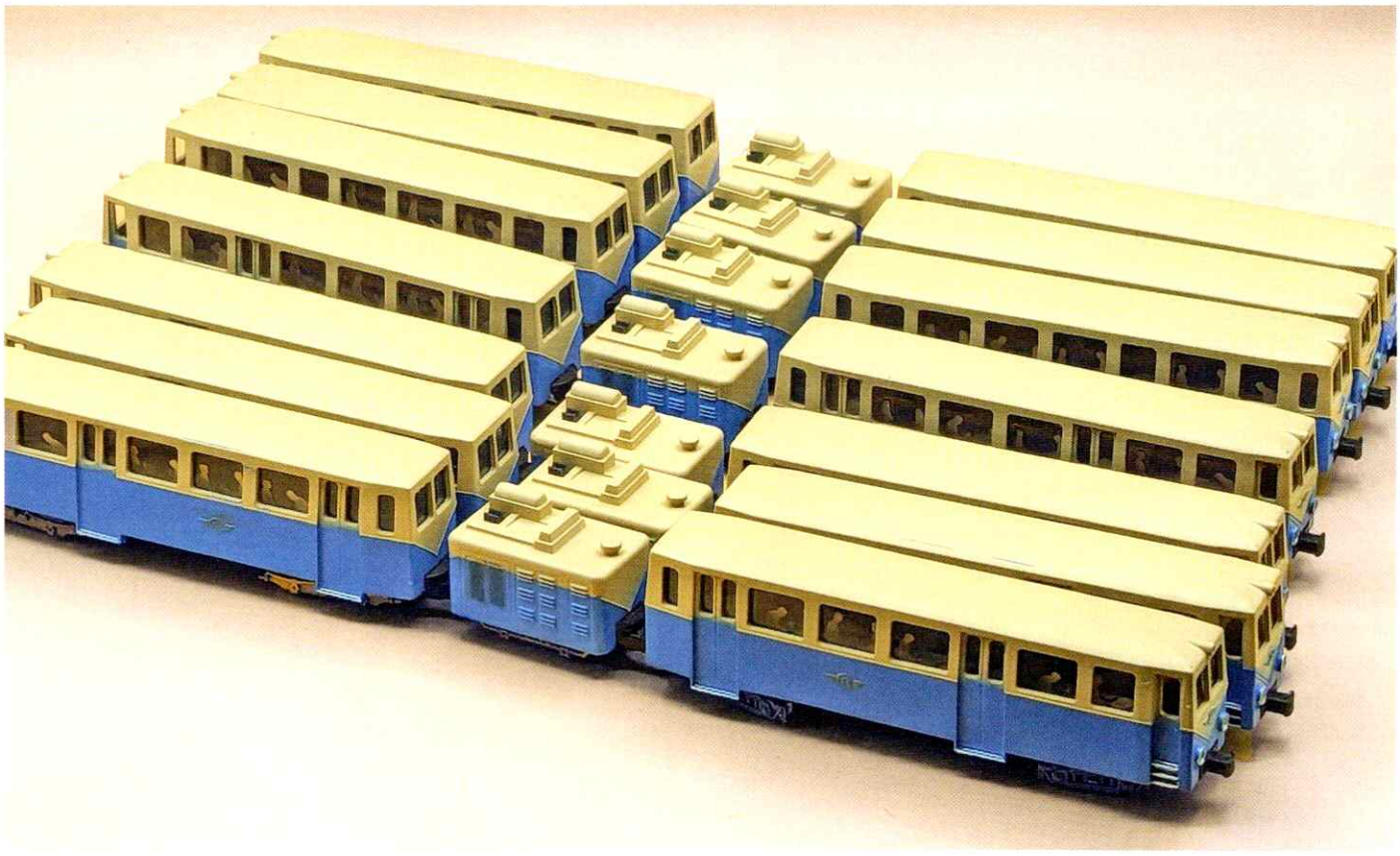
À tout seigneur, tout honneur, la conception du matériel roulant est confiée aux bureaux de Roman Abt. Les trois locomotives initiales sont construites par la Société des anciens établissements Cail. Du type 031T, elles tarent 16 t en service. Avec trois systèmes agissant indépendamment sur les roues, les couronnes dentées et les cylindres, le système de freinage est particulièrement soigné. Cail en livrera une quatrième en 1899 et Krupp une cinquième en 1925.

Le matériel remorqué est compté au plus juste. Il est constitué de quatre voitures dont une ouverte et de quatre wagons. Tous sont montés sur un même châssis métallique de 8,70 m équipé de bogies. Il a été choisi pour offrir la meilleure stabilité possible. Là encore, le freinage est l'objet de toutes les attentions puisque le frein à vis est complété par un second frein agissant sur une couronne dentée installée sur l'un des bogies.

Dès 1893, les ingénieurs français songent à électrifier la ligne. Un projet qui reste sans suite immédiate, mais qui trouve un aboutissement partiel en 1958. Cette année-là, les établissements Billard, de Tours, livrent trois rames diesels-électriques constituées d'un fourgon générateur encadré par une automotrice en aval et une remorque en amont. Cette configuration peu banale ménage en fait l'avenir et prépare le matériel à une éventuelle électrification de la ligne. En 1967, elles sont rejointes par trois autres rames construites par Decauville. Les rames Stadler, introduites en 2009, enterrent définitivement ce projet vieux de 120 ans en adoptant une configuration à trois caisses des plus classiques.

Bibliographie

- A. Gotteland, *Mission française des travaux publics. Chemin de fer de Diakophto à Kalavryta, Notice*, J. Marchadier & Cie, Paris, 1893 (coll. D. Oberlin).
- A. Lévy-Lambert, *Chemins de fer à crémaillère*, H. Lamirault, Paris, 1892 (1re édition) ; Gauthier-Villars, Paris, 1908 (2e édition).
- G. Humbert, *Traité des chemins de fer d'intérêt local*, Baudry, Paris, 1893.

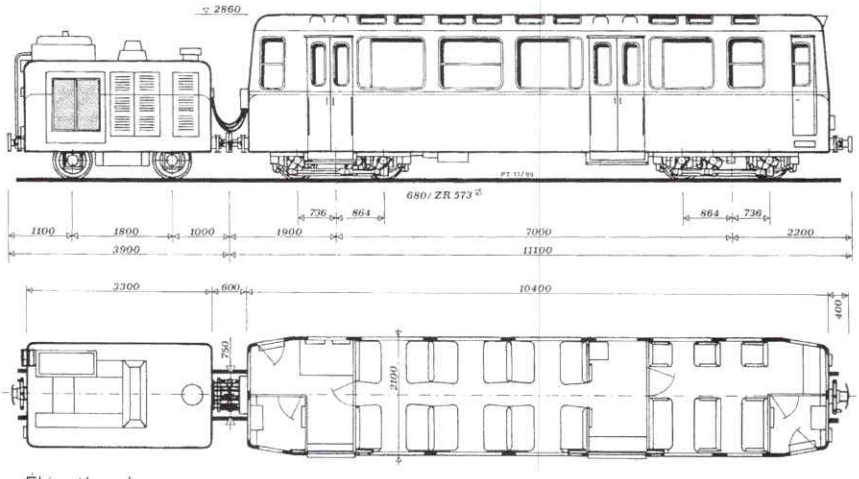


La cavalerie prête au départ.

LES RAMES DU DK

Sept participants à l'aventure, cela entraîne la fabrication de sept rames. Il ne s'agissait plus de faire une seule rame « à la main », mais d'une production quasi artisanale.

Texte et illustrations : **François Fouger**



Élévation des rames Billard. Dessin Helmut Petrowitsch. DR.

Dans un premier temps, nous avons choisi la rame Billard. essentiellement parce que nous en avons un schéma avec relevé de cotes et un plan sommaire. En examinant de près les nombreuses photos visibles sur internet, je me suis aperçu que les remorques semblaient toutes différentes. J'ai donc décidé que la remorque serait la copie symétrique de l'automotrice. Un seul dessin à faire...

H0-9 ?

S'agissant de reproduire de la voie de 0,75 m, le H0-9 s'impose (0,75 m ÷ 87 = 8,6 mm, autant dire 9 mm) choix d'autant plus judicieux que l'on trouve beaucoup plus de pièces détachées à cette échelle.
L'idée de départ était d'avoir le fourgon générateur transformé en fourgon automoteur, montant la rampe en adhérence pour se défaire de la contrainte

crémaillère, qui ne serait que cosmétique. La traction aurait donc pu être celle des blocs moteurs des petites locomotives électriques N E-Lok Fleischmann. Mais il s'est avéré qu'elles ne montaient pas en adhérence les rampes de 5 % avec une charge. Je me suis donc orienté vers le principe d'équiper l'une des deux caisses avec un châssis Tomytec, en l'occurrence le TM-07 dont l'écartement et l'empattement des bogies sont très proches de la réduction à l'échelle. Autre impératif: la conception nocturne du réseau impliquait d'avoir un éclairage intérieur des rames et des feux de circulation rouges et blancs.

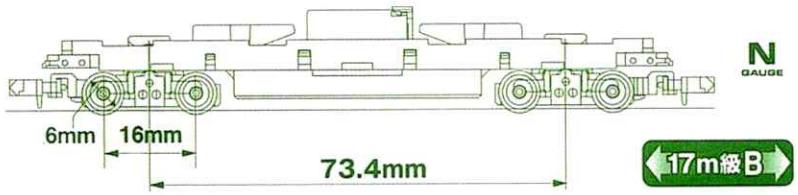
CAHIER DES CHARGES

Ou plutôt « mon » cahier des charges, c'est-à-dire la façon de décomposer la construction en éléments possibles à monter et à démonter. Il s'est établi de la façon suivante:

- des caisses imprimées en 3D et en résine pour avoir de belles courbes;
- un vitrage collé par l'intérieur;
- des châssis imprimés en 3D en FDM (en fil);
- des aménagements intérieurs découpés en Kraftplex;
- des voyageurs;
- des feux rouges et blancs pour les remorques et les motrices, alimentés par la voie;
- un éclairage intérieur à LED jaunes pour les voitures/motrices alimenté par le fourgon;
- un fourgon contenant une pile, raccordé aux deux autres éléments par des attelages magnétiques/électriques, pour garder l'éclairage intérieur allumé en permanence.

SOLIDWORKS

Dassault Système a eu la bonne idée de démocratiser le top des logiciels de conception 3D de type paramétrique, en ouvrant aux amateurs un *Solidworks for makers* au tarif abonnement de 99 € par an... à condition de s'engager à ne pas commercialiser ses dessins. Inconvénient : même si le logiciel est installé sur son ordinateur, il faut être connecté à l'internet pour pouvoir l'utiliser.



Élévation du châssis Tomytec.

CONCEPTION

Le châssis moteur Tomytec étant plus étroit et un peu plus court que la caisse, j'ai imaginé une pièce intermédiaire dans laquelle le Tomytec vient se loger, et que la caisse vient coiffer. J'utilise cette même pièce pour le châssis de la remorque, en remplaçant le Tomytec par une plaque de Kraftplex de 1 mm qui est équipée des pivots de bogies, et de la tripaille électronique, dont une résistance de 2 kΩ à mettre en série sur les LED. C'est dans cette pièce que vont venir se

KRAFTPLEX

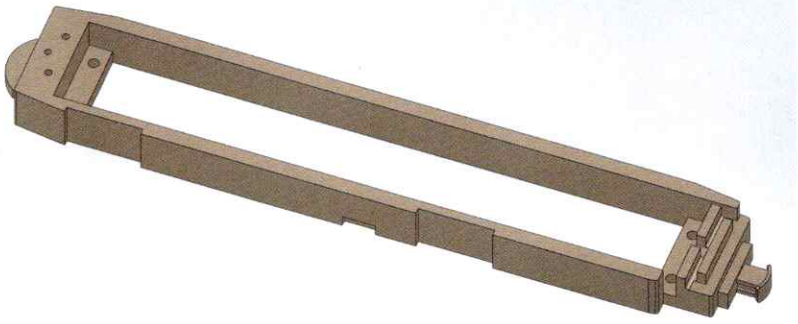
La feuille de bois malléable Kraftplex est un matériau de découpe au laser ; il est composé à 100 % de fibres de cellulose pures non blanchies assemblées à très haute pression.

Avec une densité comparable à celle de l'aluminium et des propriétés d'isolation électrique semblables à celles du plastique, le Kraftplex en est une alternative durable, en feuille incassable, et peut être gravé et coupé au laser.

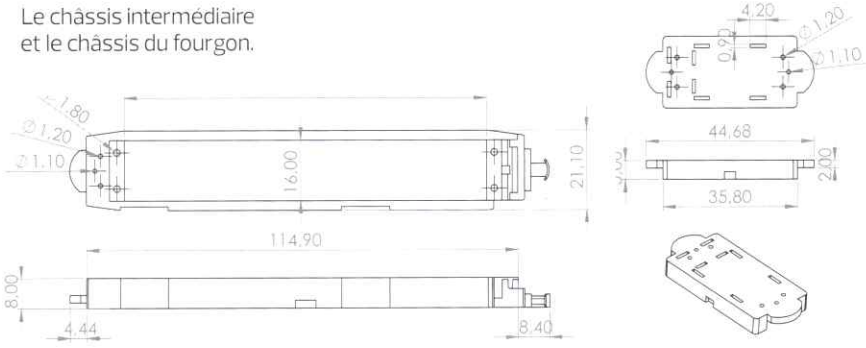
Le Kraftplex ST (*stiff* = rigide) est ferme et rigide, disponible en 1, 1,5 et 3 mm d'épaisseur. La surface ressemble à du métal larmé.

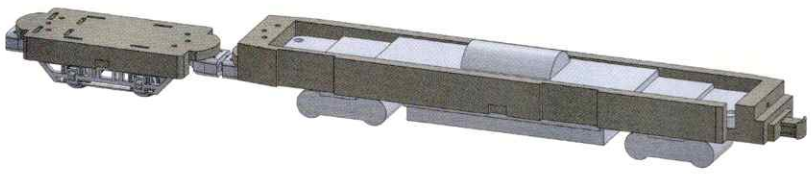
Le Kraftplex CL (*curve and light*, courbable et léger) est lisse et flexible. Il peut être coupé avec des ciseaux... mais il mange les lames de cutter. Il est disponible en épaisseur 0,5 et 0,8 mm.

www.kraftplex.com

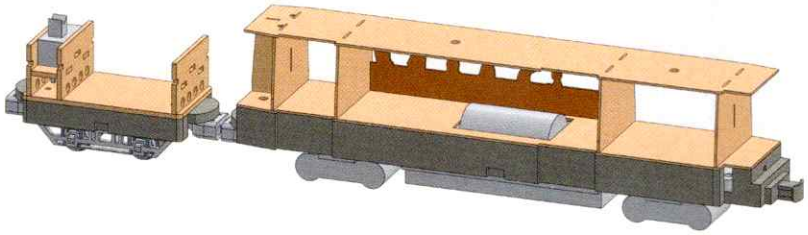


Le châssis intermédiaire et le châssis du fourgon.





Châssis et bloc moteur en place.



Les pièces en Kraftplex prennent position.

loger les LED des feux (0603 pour les rouges et 0402 pour les blanches, afin de les reconnaître au moment de la pose !). C'est après plusieurs essais que j'ai défini la forme de ce « surchâssis ». La rétraction éventuelle de la résine (de quelques centièmes de millimètres) et la côte surfaite de l'impression à fil (0,1 mm : voir encadré) font qu'il faut prévoir un jeu de 0,5 mm si l'on veut que les deux pièces se raccordent bien. Le clipsage se fait par un petit ergot latéral.

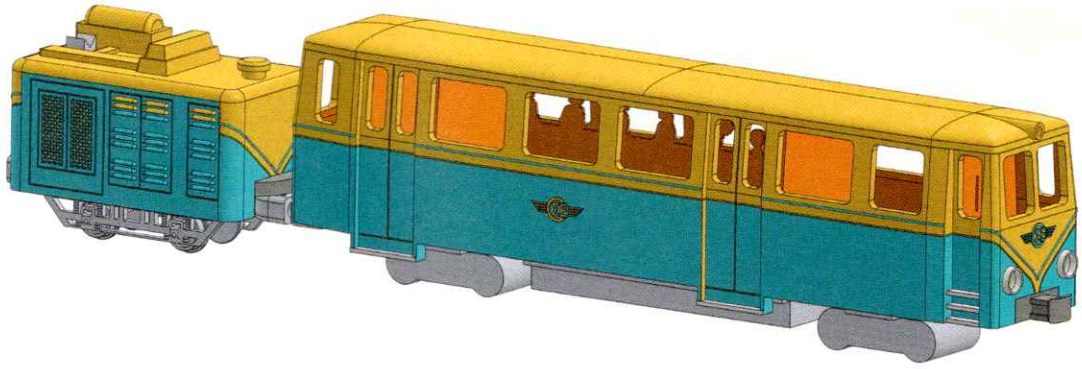
CAISSES

Que ce soit pour la motrice, la remorque et le fourgon, elles sont prévues pour être imprimées en résine monobloc (côtés, faces et toit). Les trous des fanaux recevront une pièce imprimée, elle en FDM translucide pour faire un conducteur de lumière. Cette pièce doit rentrer à force, mais pas trop.

Les vitrages sont réalisés en transparent pour photocopie, découpés en bandes de 11 mm de largeur et de différentes longueurs, à cause du décalage des portes. Ils sont collés avec un point de colle (UHU 3 en 1 bague noire) sur deux montants près du centre ou en dessous pour les vitres simples, afin de ne pas se déformer en raison d'un coefficient de dilatation différent avec la caisse. Par ailleurs, les grandes longueurs sont maintenues par les cloisons de l'aménagement intérieur dont la découpe leur laissera la place.

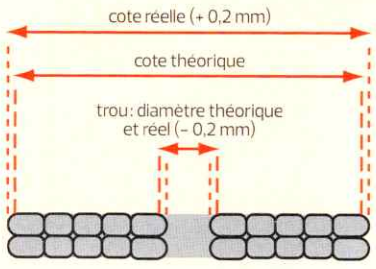
La peinture des caisses est faite en sous-traitance par... François Fontana ! Après un soigneux dégraissage des surfaces, les caisses ont reçu une première couche de peinture acrylique en aérosol de couleur beige. Elle couvre les pavillons et le haut des caisses en extérieur

L'ensemble recouvert de la caisse.



IMPRESSION FDM

Le procédé d'impression 3D FDM consiste à fondre un filament (200 °C en moyenne pour du PLA) et à le déposer couche par couche à l'aide d'une buse d'impression. Entre chaque couche, le plateau d'impression descend (ou la tête monte) afin de permettre l'extrusion de la couche suivante. Le fil sortant de la buse est parfaitement cylindrique et va être écrasé sur la couche inférieure. Moyennant quoi, le cylindre n'en est plus un, devenant un rectangle (largeur diamètre de la buse × hauteur de couche) qui fusionne avec son voisin. Sauf que sur les bords, il n'y a pas de voisin ! Donc, la matière va légèrement dépasser, en moyenne de 0,1 mm, ce qui n'est pas vraiment gênant pour les grosses pièces, mais dont il faut absolument tenir compte dans nos échelles : un trou de 2 mm de diamètre ne fera que 1,8 au mieux, car, en plus, plus le trou est petit et plus il y a un phénomène d'attirance de la matière en fusion.



Une caisse dans son cache avant peinture.

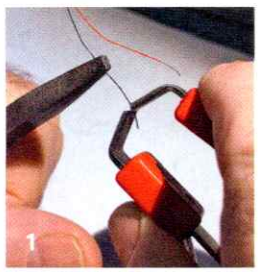
À la sortie du cache, moustaches bleues sur fond beige !

et figure une peinture intérieure. François a ensuite confectionné des caches en feuille de polystyrène transparent dont la découpe épouse la ceinture de caisse et ses moustaches en pointe. Coincées au plus juste dans ce cache, les caisses ont reçu leur couche de bleu clair, toujours une teinte acrylique en aérosol. Les deux sigles qui, en réalité, sont peints en bleu dans le beige et inversement, sont, sur nos modèles, reproduits en très léger relief. Un simple tamponnement de peinture avec un bloc de mousse de polyuréthane suffit à les mettre en couleurs. Une fois peintes, les caisses ont quitté l'atelier du Berland pour un retour vers l'atelier d'assemblage de Trévignin !

AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR

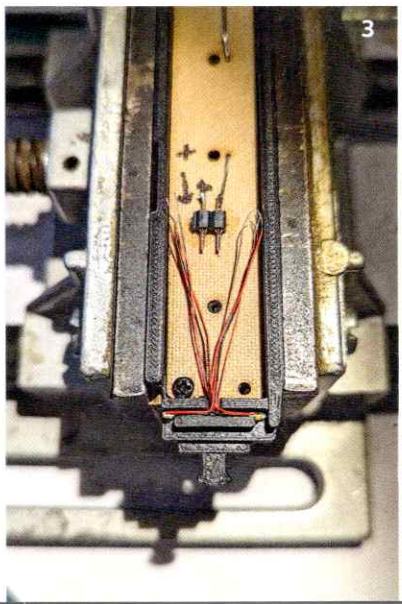
Il est fabriqué en Kraftplex de 0,5 mm d'épaisseur. C'est suffisant et discret. Les LED d'éclairage (des 0603 précâblées) se positionnent dans des trous au plafond, en veillant à bien les orienter au moment de la pose pour qu'elles éclairent vers le bas. J'ai décidé de remplacer les éventuels petits personnages par des silhouettes (également découpées dans du Kraftplex), l'éclairage les projetant en ombres chinoises. Les cabines arrière de la motrice et de la remorque abritant un connecteur (réunissant les fils des plafonniers et ceux venant des attelages) pas très esthétique, j'ai décidé de les occulter par un bristol noir.

Les vitrages sont collés par l'intérieur.



1

2

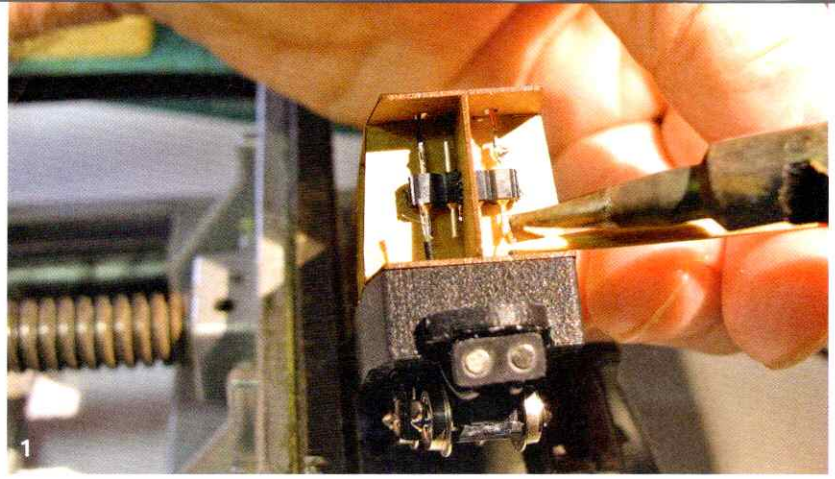


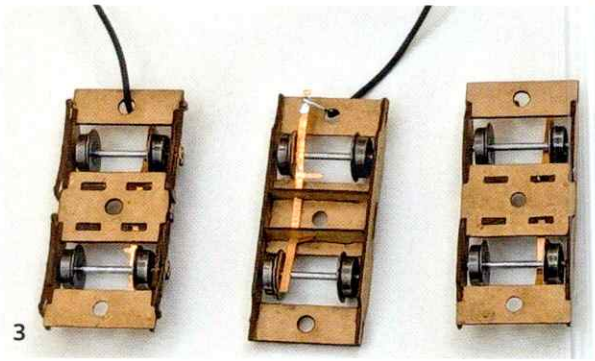
3

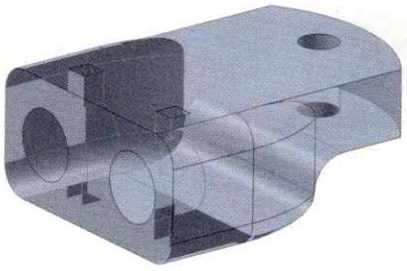
1 Pour bien le dénuder, bloquez le fil dans une paire de pinces plates et, avec une griffe à dénuder, retirez la gaine. C'est le seul moyen de conserver au multibrin des fils hyperfins !

2 Le montage des diodes dans le plafond.

3 Les diodes des feux en place sur une remorque.







1 Les connexions des fils d'alimentation des lumières dans le compartiment arrière de chaque automotrice et de chaque remorque... c'est petit !

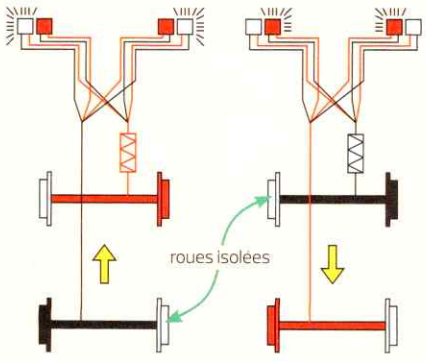
2 Motrice attelée à son fourgon générateur, la lumière est là !

BOGIES PRISE DE COURANT

Ce type de bogie, même en N, étant quasiment introuvable, sauf en pièces détachées de remplacement (et à des prix défiant toute concurrence) je les ai fabriqués là encore en Kraftplex de 0,8 d'épaisseur. J'ai choisi un type dont j'avais le plan, après m'être approvisionné en essieux N métalliques avec une roue isolée. Comme il me fallait 48 essieux, ils sont venus directement du lieu de fabrication, derrière la Grande Muraille. Les prises de courant ont été taillées dans des chutes de planches de photogravure. J'ai arbitrairement choisi une norme : en analogique, le rail droit est alimenté en + dans le sens de la marche. Donc, toutes mes connexions sont faites dans ce sens. Chaque bogie récupère le + à droite dans le sens de la marche. De même, le + du courant de la pile se retrouve dans l'aimant de droite dans le sens de la marche de l'attelage avant, etc.
Les LED des feux sont ainsi croisées pour s'allumer dans le bon sens avec le plus (le fil rouge pour les LED précâblées avec des fils rouges et noirs) à droite dans le sens de la marche.

FOURGON

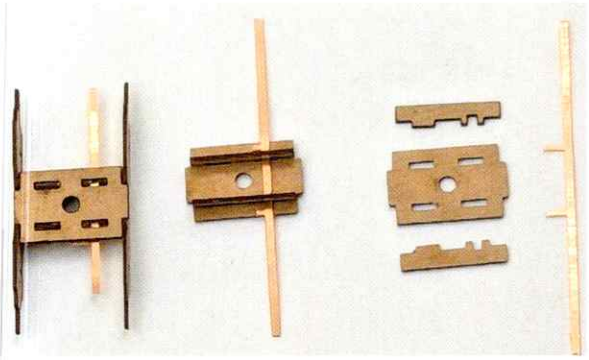
Le châssis du fourgon est imprimé en FDM, avec des ouvertures pour fixer les flancs de roulement d'un côté et le support de l'interrupteur de l'autre. Ces éléments sont découpés dans du Kraftplex de 0,8 mm d'épaisseur. Pour manipuler l'inter, il y a un trou prévu dans la caisse. La pile retenue (CR1632) diffuse du 3 V. Or, les LED jaunes d'éclairage demandent

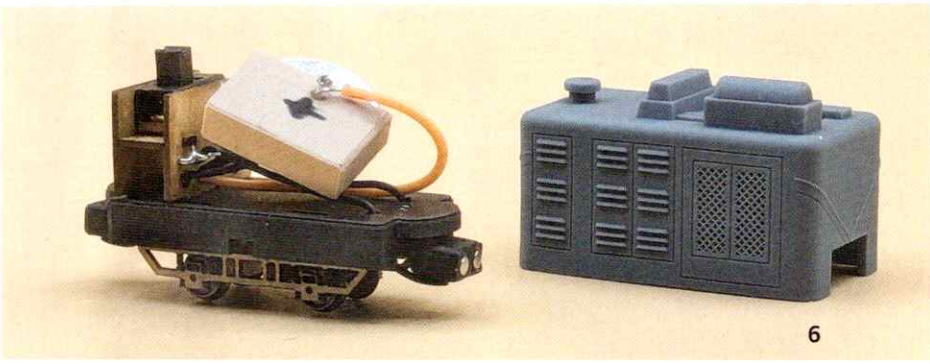


LED

Dimensions des LED (précablées !) utilisées
- SMD 0402 (L × l × H) : 1,0 mm × 0,5 mm × 0,5 mm
- SMD 0603 (L × l × H) : 1,6 mm × 0,8 mm × 0,8 mm

Les chiffres sont des centièmes de pouce, arrondis pour leurs équivalences en millimètres. Ainsi une SMD 0805 va mesurer 8 x 0,254 soit 2 mm par 3 x 0,254 soit 1,3 mm.
Attention : les LED SMD ont une tension de fonctionnement qui varie de 1,6 à 3,8 V suivant leur couleur. Il est impératif de mettre une résistance en série – et la bonne ! – que vous alimentiez en 3, 5 ou 12 V. Renseignez-vous auprès du fournisseur.



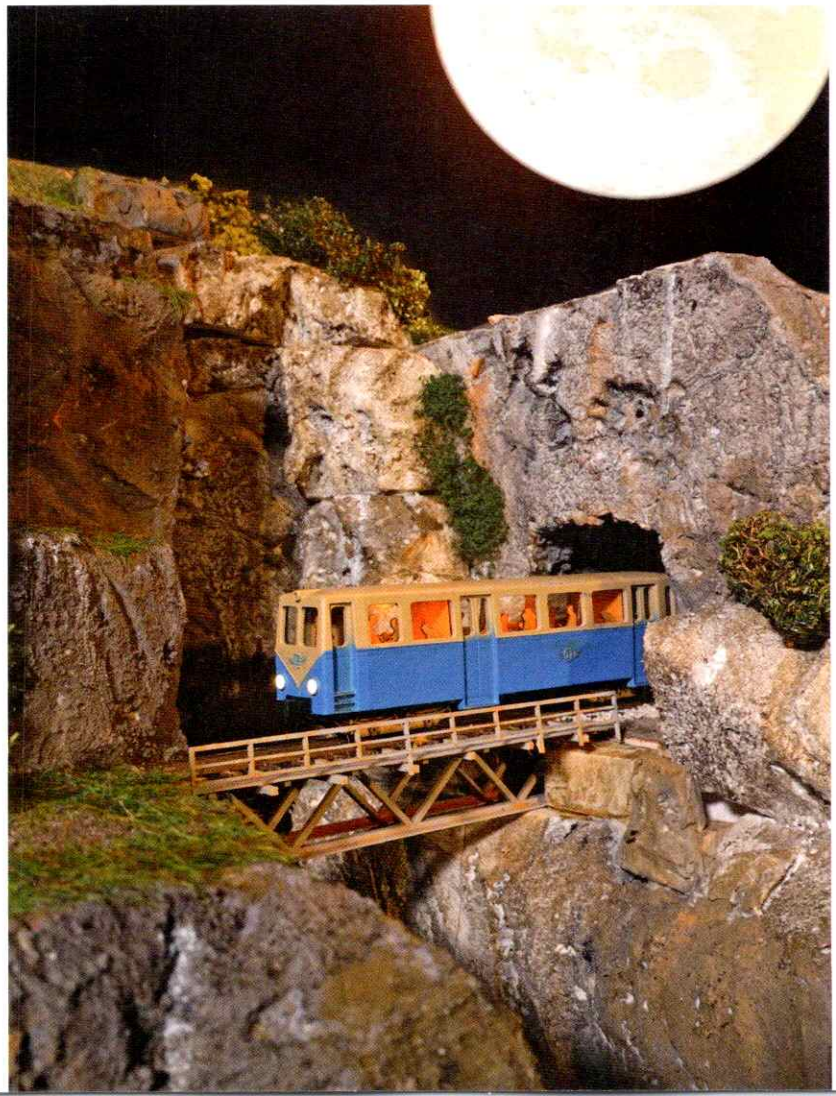


3 Les étapes du montage d'un bogie prise de courant.

4 Un bloc attelage conducteur à aimants : vu comme ça c'est gros, en vrai, c'est... minuscule !

5 Les étapes de l'assemblage d'un attelage.

6 La pile, bien que toute petite, occupe tout le volume !

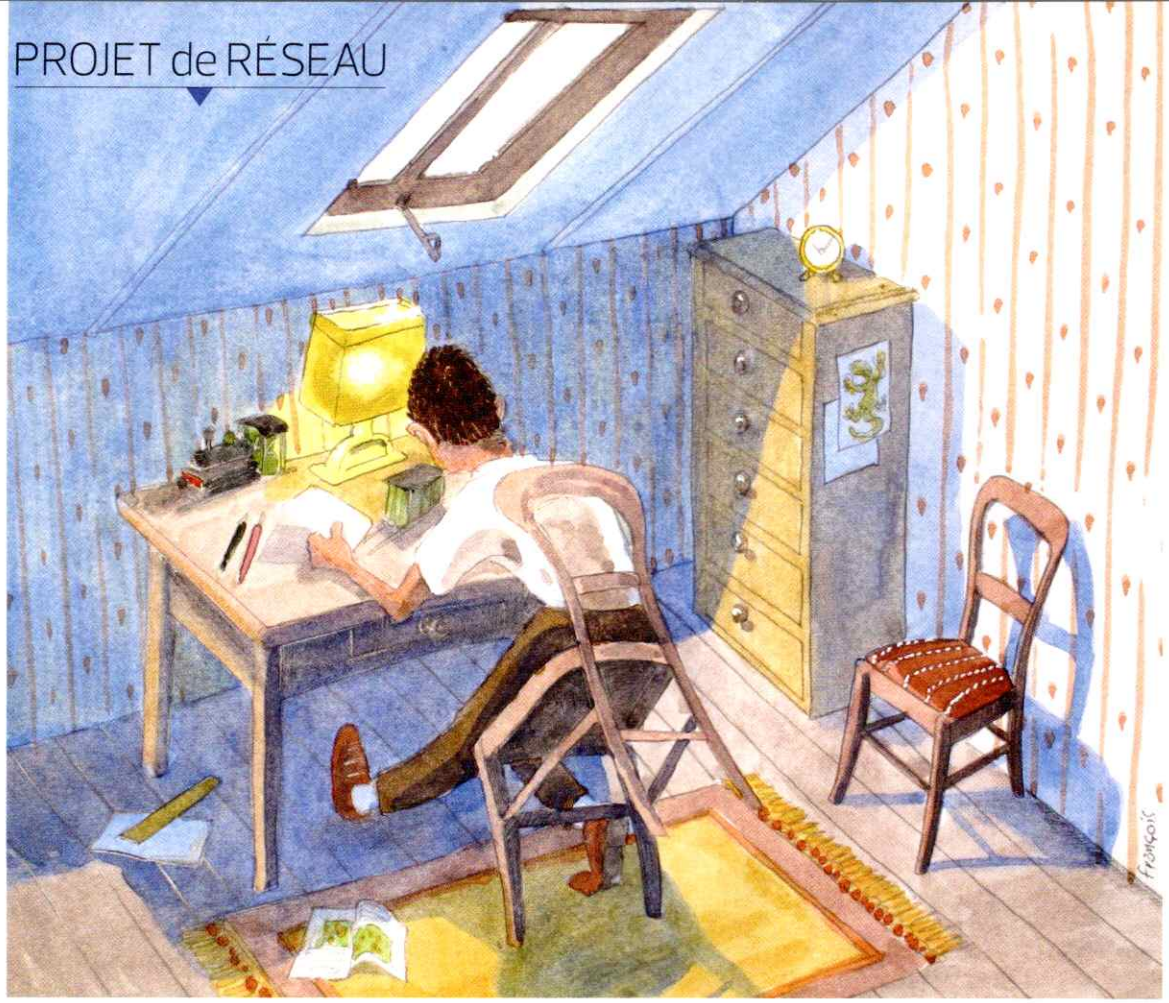


C'est beau et on peut en être fier !

2,4 V. J'ai donc soudé une diode (1N4007) en série qui provoque une chute de tension de 0,6-0,8 V.

EN GUISE DE CONCLUSION

De la conception à la livraison, j'ai passé environ 300 h. Il y a eu plusieurs prototypes, dont beaucoup sont partis à la poubelle. À chaque étape, le branchement électrique a été contrôlé et testé ; j'ai pourtant eu une rame éclairée en rouge et deux inversions de feux ! Il y a eu une erreur de cote entre les ergots de clipsage des caisses et les logements dans les châssis, et il a fallu tous les rectifier à la lime. Les fils des LED sont tellement fins que j'ai souvent eu du mal à les attraper, etc. Et j'en passe. Mais, à la fin de l'histoire, je suis très content du résultat obtenu ! ——



Juillet 1941, ça phosphore autour des mines de charbon !

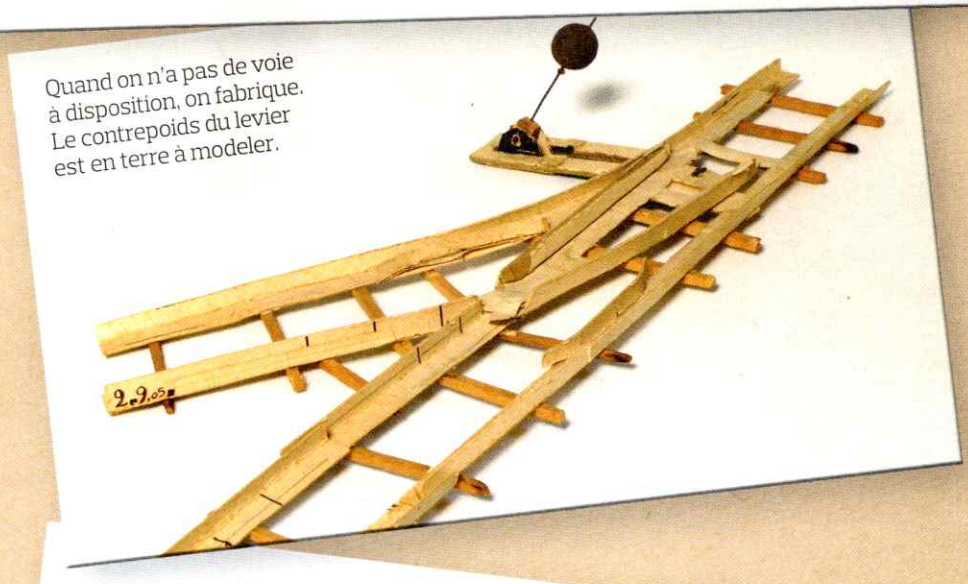
La mine de mon père

À l'heure où vous lisez ces pages, mon père fête son centenaire. Il est certainement un des plus anciens lecteurs de *Loco-Revue*, son premier abonnement datant de 1938. Et dès le n° 1, il est un fidèle de *Voie Libre*. Je me suis replongé dans ses cartons et je vous propose un joli plan plus qu'octogénaire !

Texte et illustrations :
François Fontana

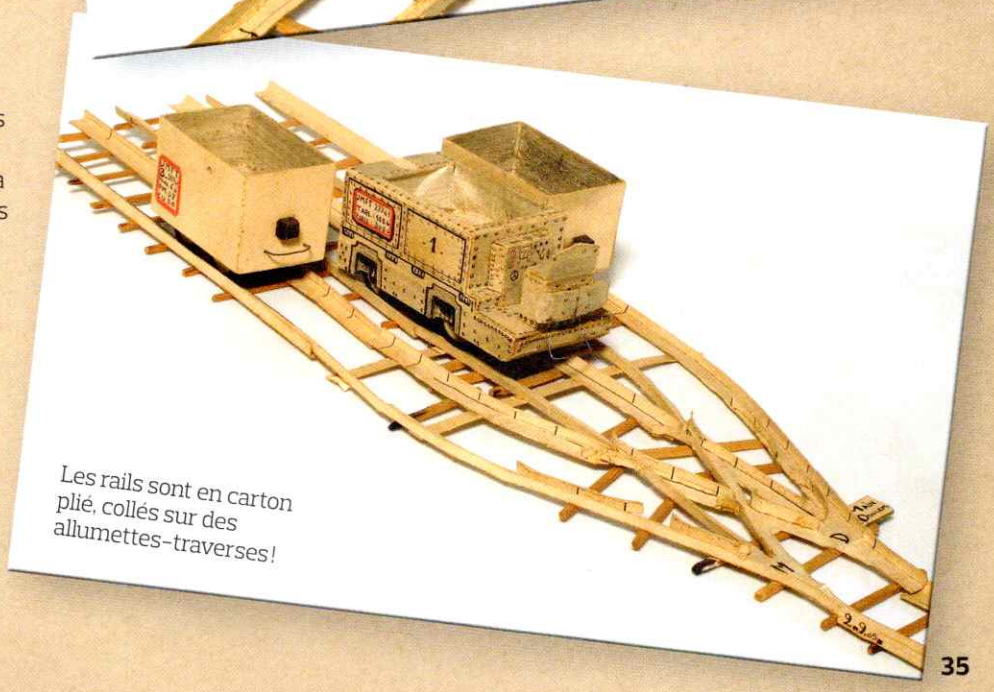
Nous sommes à l'été 1941, à Vichy, rue Chomelle et plus précisément dans la soupente de la maison du n° 7. C'est là que le jeune Jean-Marie passe ses vacances d'été auprès de son grand-père et de sa grand-mère, dans les étages du laboratoire d'analyses médicales familial. Sur la table installée sous la lucarne de toit, il rêve ses trains, ses maquettes, son futur réseau. Son établi est peu fourni, la période est compliquée : quelques crayons de couleur, une plume et de l'encre noire, une lame de rasoir coincée dans un coin de carton pour protéger ses doigts et, en guise de colle, une savante dilution à base de farine que sa mère lui prépare régulièrement ; plus rarement un pot de colle cellulosique. Ses matériaux : du carton de divers types et de diverses épaisseurs, des bouchons de liège, un peu de fil de fer fin, quelques épingles de couturière... Cet été-là, dans la revue périodique lyonnaise *Guignol, cinéma de la jeunesse*, émanation des Éditions du *Petit Écho de la mode*, il a découvert

Locotracteur à accumulateurs et rame de wagonnets en carton sur une portion de voie.

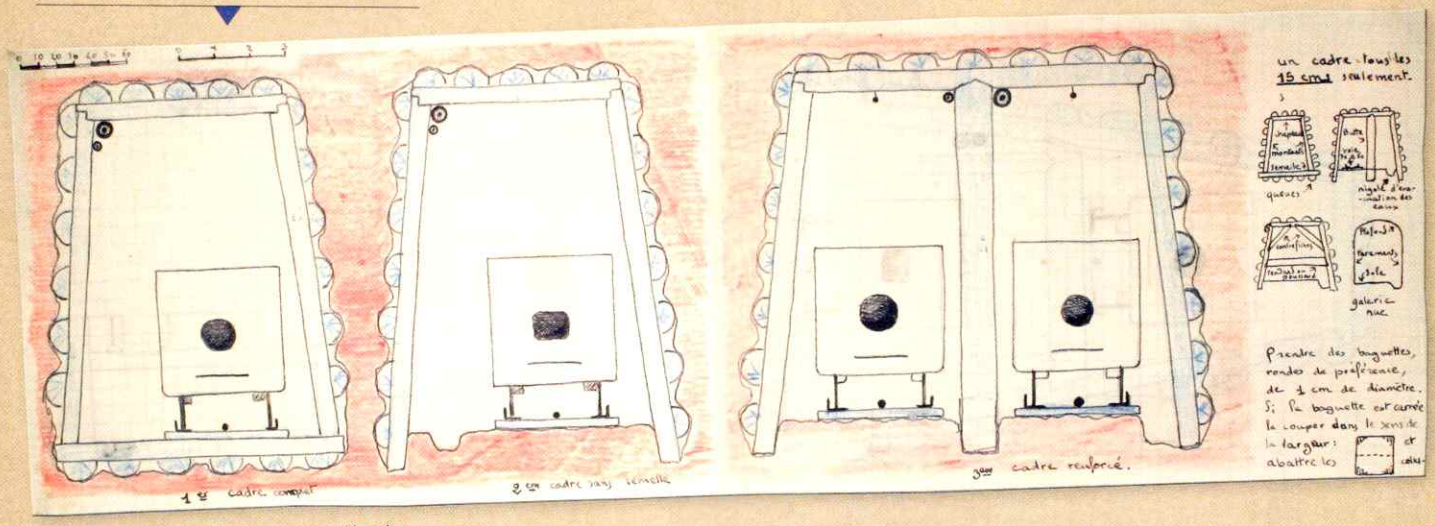


Quand on n'a pas de voie à disposition, on fabrique. Le contrepoids du levier est en terre à modeler.

un chemin de fer minier, probablement celui des mines de charbon de Brassac. C'est ce chemin de fer bien particulier, avec ses tracteurs électriques, ses voies souterraines, ses soutènements, qui l'a inspiré. L'adolescent se prend à imaginer les voies, les appareils de voie, le matériel roulant... Il se prend même à dessiner le moteur qui pourrait entraîner tout cela. Il construit quelques premiers modèles, définit un système, et trace un plan de réseau. La voie étroite en modélisme ferroviaire n'existe bien entendu pas, il adopte l'écartement de 30 mm et des rails en cornière à lèvre extérieure, simplifiant ainsi la fabrication des roues. Le réseau n'a jamais vu le jour, mais les prototypes nous sont parvenus. Enfant, ma grand-mère me les prêtait pour jouer, le jeudi après-midi. Ma fascination pour un certain type de modélisme, une approche pragmatique de la création, une certaine liberté d'interprétation viennent, à n'en pas douter, de ces modèles en carton. J'ai repris la petite boîte, j'en ai sorti les modèles, mais aussi les dessins ; je vous en propose quelques extraits, espérant que vous y trouverez matière à imaginer, dessiner, puis créer votre mine personnelle.



Les rails sont en carton plié, collés sur des allumettes-traverses !



Les coupes des galeries permettent de bien comprendre comment les boisages sont posés. Pour certaines, il y a une semelle en bois. Pour d'autres, le sol est naturel, mais alors pourvu d'une rigole latérale.

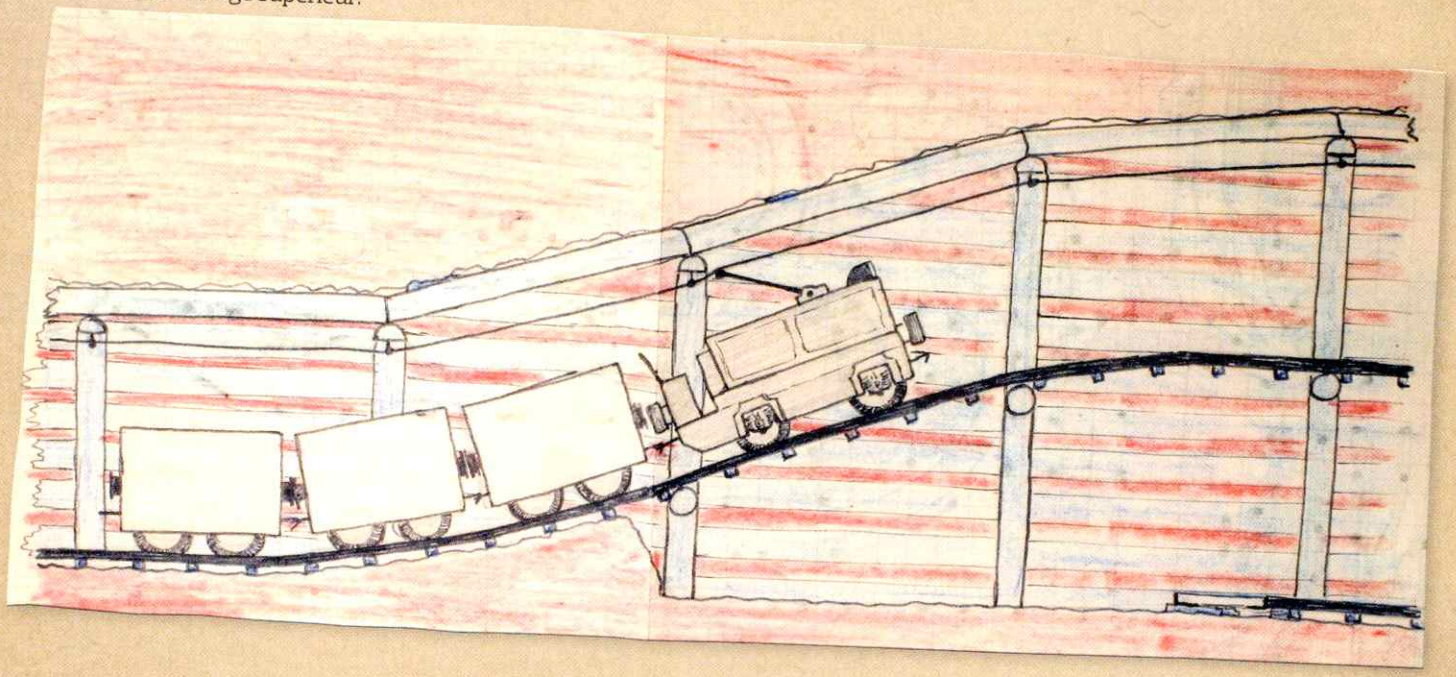
Un réseau sur tranche

Si l'on veut exploiter une mine et ses galeries, il faut travailler en souterrain. Le réseau en galeries est difficilement accessible, sauf si l'on reporte les galeries sur le pourtour. C'est ce que nous vous proposons : entre la recette — là où arrivent les cages du puits — et le front de taille où l'on exploite le charbon, les voies ferrées serpentent dans des boyaux de liaison soutenus par des boisages hardis. Sur une section, les voies se croisent en passant l'une au-dessus de l'autre. Ces galeries font le tour du réseau par l'extérieur et sont donc visibles sur la tranche du réseau. Sur le plâtre — la dénomination sudiste du carreau de la mine — les wagonnets pleins, qui remontent par le puits, sont acheminés vers le déversoir et le lavoir. Bien entendu, figure en bonne place un parc à bois ; c'est une des matières premières les plus employées dans une mine. J'ai transposé les morceaux de plans dessinés en juillet 1941 par mon père, et je vous propose une implantation, pas vraiment cotée, mais utilisable avec les nombreuses géométries disponibles.

Voie

Nous sommes de petits veinards ! L'offre en matière de modélisme n'a rien à voir avec ce qui était proposé au jeune Jean-Marie. Pensez donc : nous avons le choix entre 6,5 ou 9 mm pour les amateurs de H0 ; entre 12, 14 ou 16,5 mm pour les amateurs de Zéro ; et même 32 mm

La rampe qui permet aux rames de gagner l'étage supérieur dans les galeries superposées. Ce sont les rames vides qui empruntent l'étage supérieur.

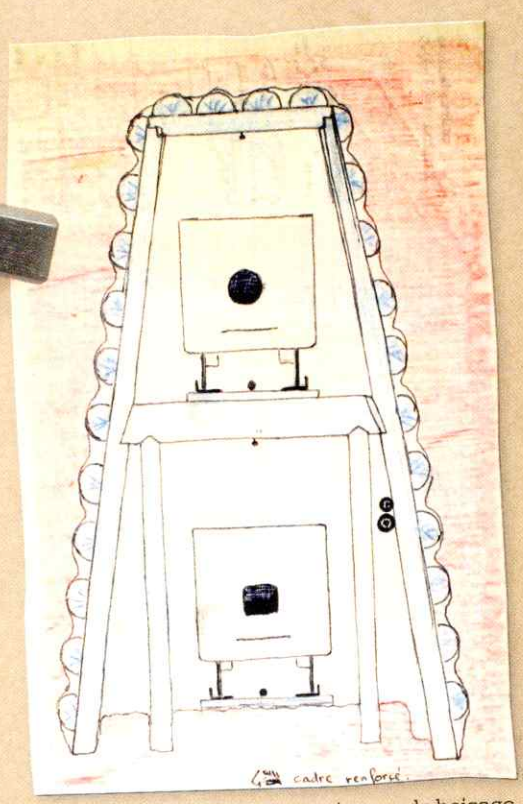


Les principaux outils de Jean-Marie.

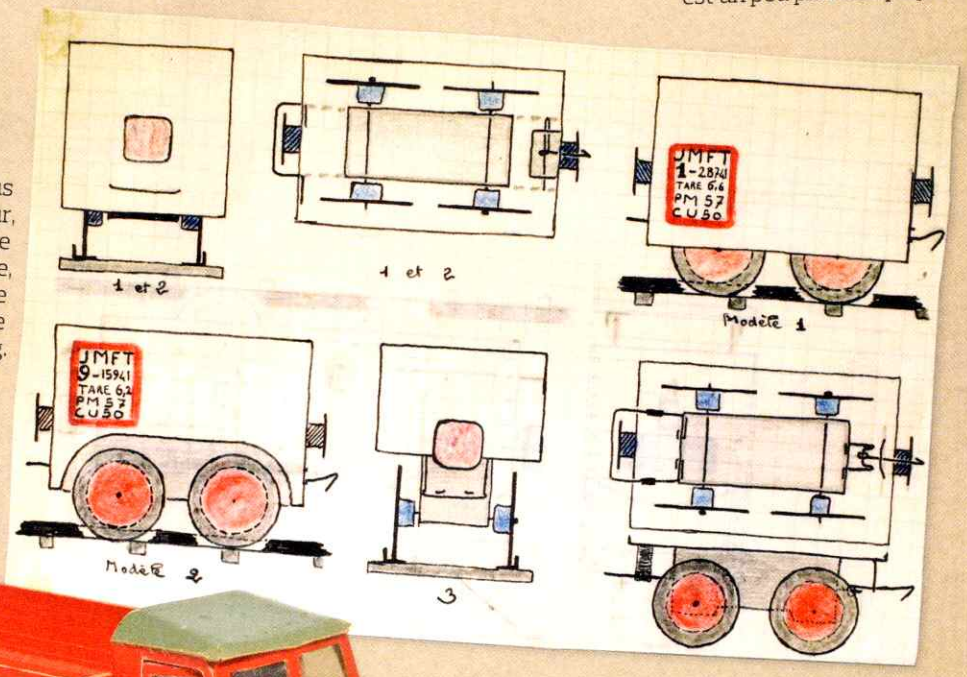
pour les amateurs de grandes échelles. En H0, on utilisera facilement un rayon de 14 cm, c'est la géométrie employée par les pionniers Egger-Bahn ou Jouef, reprise par MinitrainS. Pour le Zéro, cette dimension va un peu plus que doubler avec les coupons R1 des principaux fabricants. Mais, les plus petits châssis moteurs franchissent sans aucun souci des rayons cintrés sur la cuisse, autrement dit ceux de 20 cm. Le réseau est assez simple, les longueurs maîtrisées permettent de le poser sur le dessus d'une table.

Ce qui roule

Pour le matériel roulant, si les amateurs de Zéro sont moins bien pourvus — encore qu'avec les quelques productions artisanales mondiales, on puisse s'en sortir — les amateurs de H0 sont à la fête, tout ou presque étant disponible. Et puis, si la particulière machine à accumulateurs vous manque, prenez quelques bouts de carton, de carte plastique, empoignez votre logiciel 3D ou votre fer à souder et adaptez une caisse maison sur un châssis moteur du commerce. ——

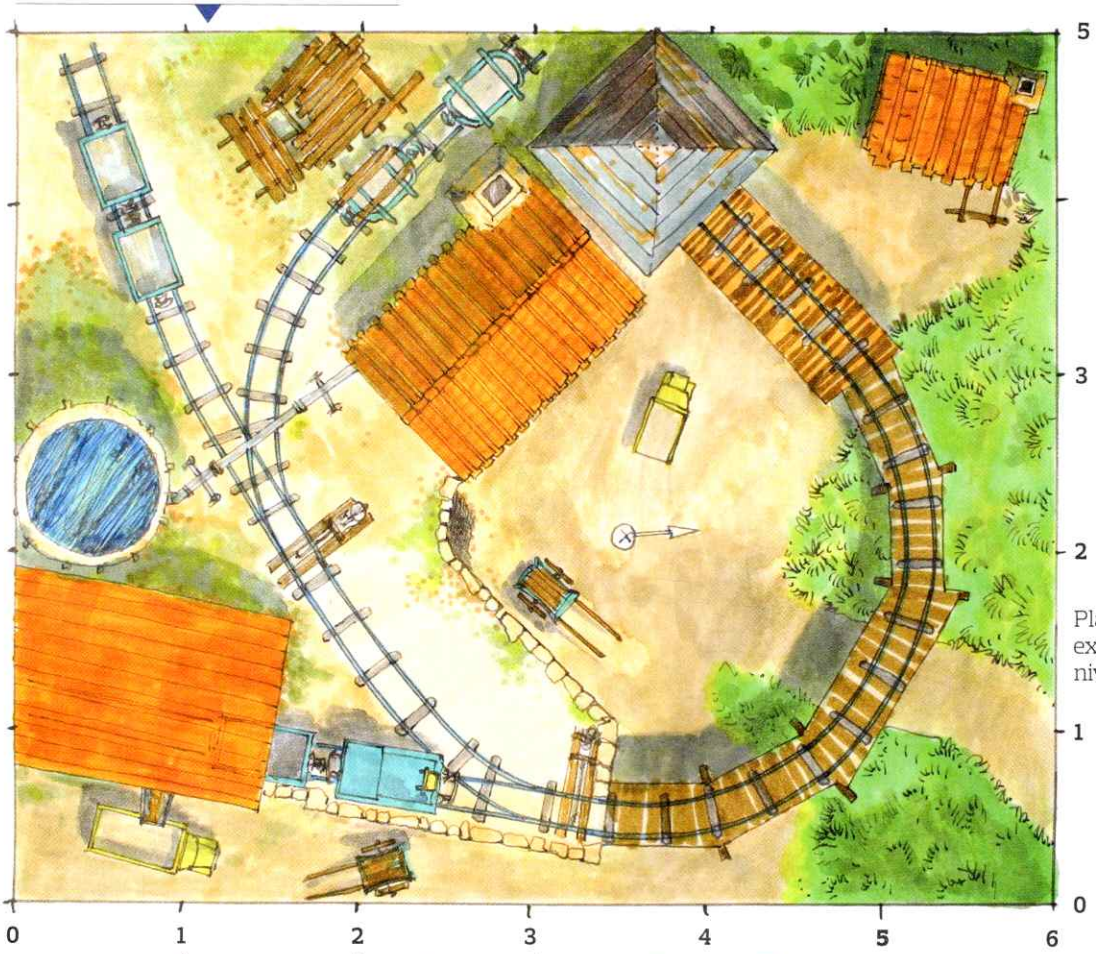


Dans la zone à deux niveaux, le boisage est un peu plus compliqué.

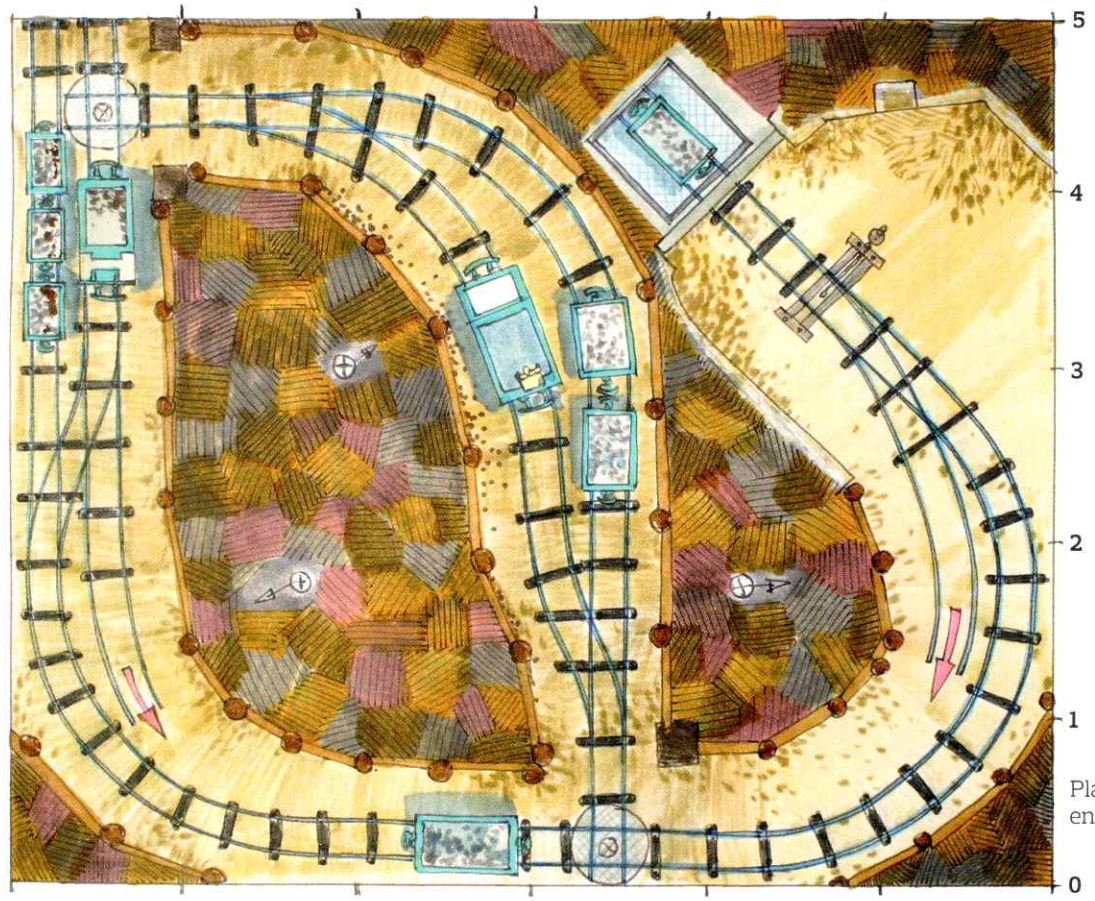


Les immatriculations nous renseignent : les initiales du créateur, Jean-Marie Tixier Fontana ; la date de création ; la masse du véhicule, 6,6 g (il disposait du trébuchet de son grand-père) ; le poids en ordre de marche, 57 g ; et la charge utile de 50 g.

Inspiration Berliet, tout en carton !



Plan du réseau extérieur au niveau du plâtre.



Plan des galeries en sous-sol.

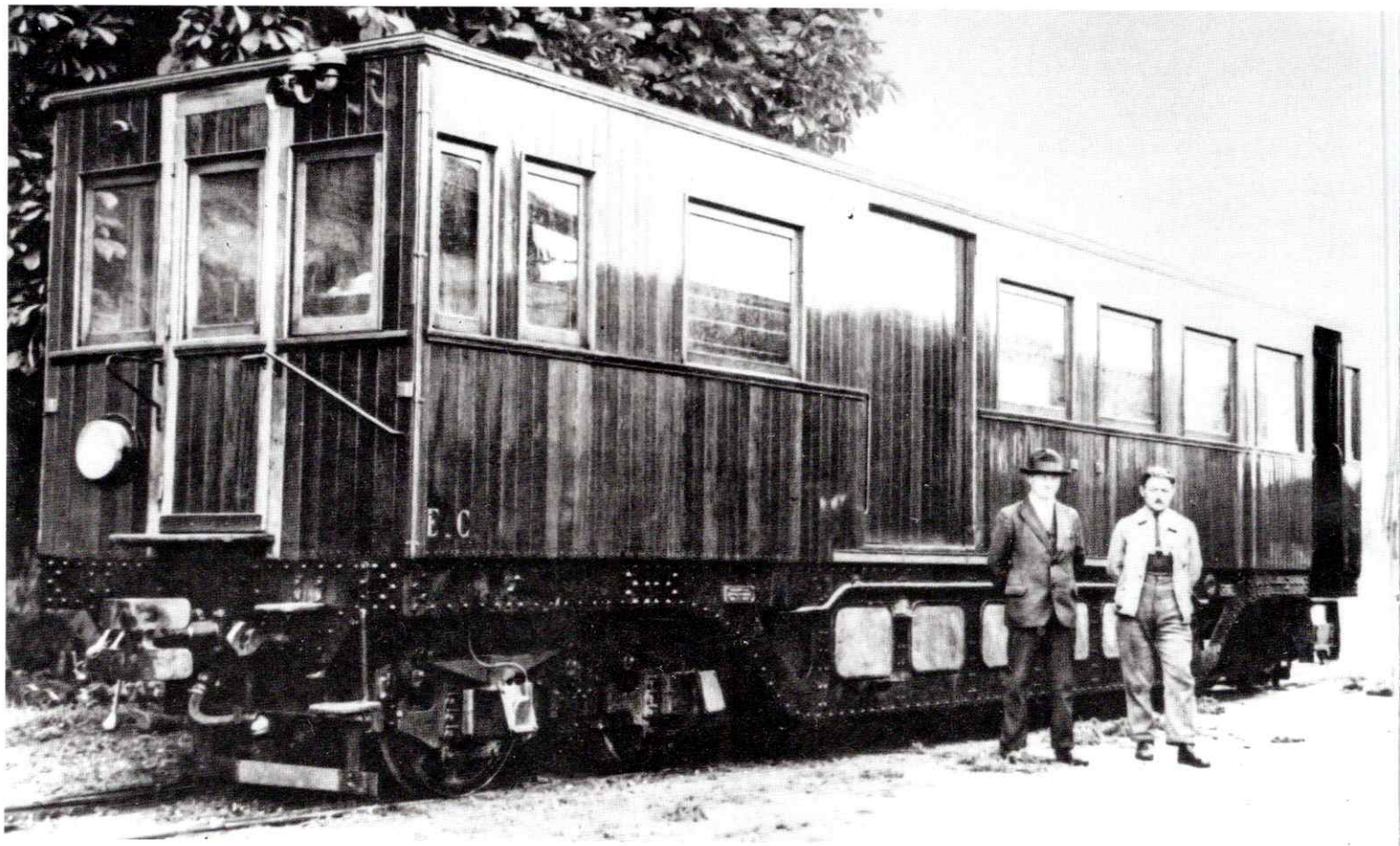
À part les rails, une construction qui peut être entièrement en carton, en bois et en fil de fer...

LES AUTOMOTRICES **des Economiques des Charentes**

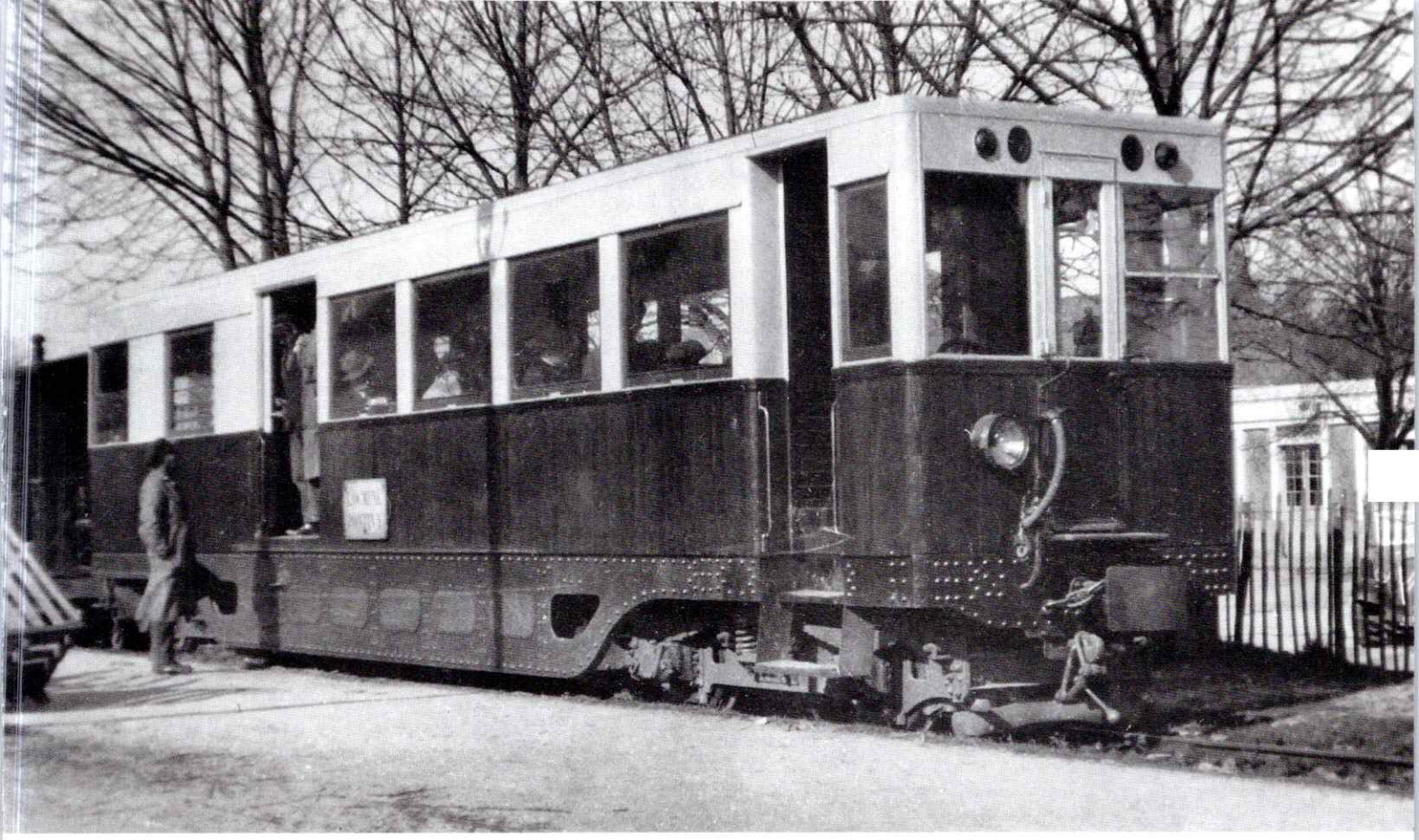
La Charente et la Charente-Maritime possédaient une bonne desserte ferroviaire, grâce aux réseaux des Chemins de Fer de l'Etat, des Chemins de Fer Départementaux et des Chemins de Fer Economiques des Charentes. Un vaste maillage parcouru par des matériels variés. Attardons-nous sur les automotrices des EC, engins originaux et modernes pour l'époque !

Texte et illustrations : **Vincent Lepais**

PLANS 1/43.5
PAGES 42 À 44

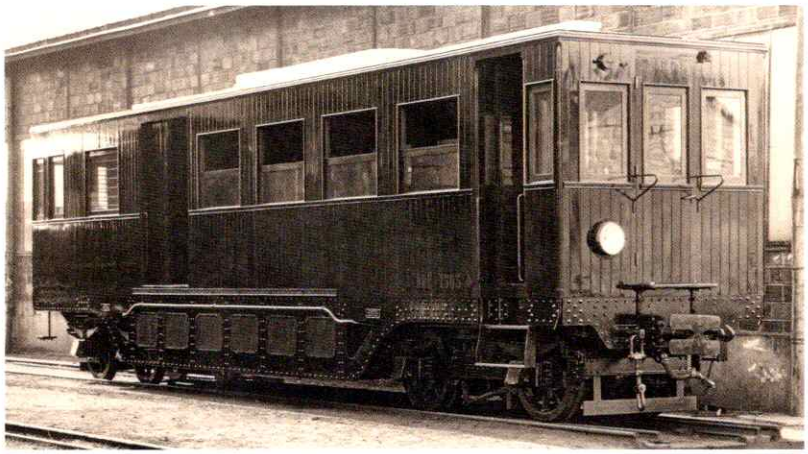


1 Deux automotrices de la première série, à Angoulême EC – coll. Yves ARTUR



2 Automotrice SACM Carel-Fouché Morbihan. Coll. V. Lepais

Les raisons profondes de l'apparition des automotrices sur les réseaux ferroviaires, tous écartements confondus, sont partout les mêmes : abaisser le prix de revient kilométrique et augmenter la vitesse. La route devient une concurrente très sérieuse après la Première Guerre mondiale et attire de plus en plus de passagers grâce à l'apparition de sociétés de transport routier. L'automotrice permettait la séparation des marchandises et des voyageurs et, surtout, démarrait immédiatement. Comparé aux heures de chauffe nécessaires à la mise au timbre d'une locomotive à vapeur, le constat est vite fait. Comme d'autres réseaux, les Economiques des Charentes sont confrontés à ces problèmes et vont y apporter des solutions variées, ce qui, au mieux, retarda la fermeture mais ne l'empêcha pas.



3 Photo constructeur de l'automotrice BDE 1503. DR

DIVERSES AUTOMOTRICES ET AUTORAILS

La première à se dégourdir les roues sur les Économiques fut l'automotrice Horme et Buire à bogies en 1926, qui prendra le numéro BDZ 1. Puis un Tartary type B avec une remorque à un essieu, numérotée BDZ 2 en 1929. Viendront ensuite deux De Dion-Bouton type JM 3 en juin 1930, les BDZ 3 et 4. Enfin un troisième De Dion, type JM 4 en juin 1932, le BDZ 5 (respectivement numéros constructeur 73, 74 et 78). Tous ces engins étaient à moteur thermique.

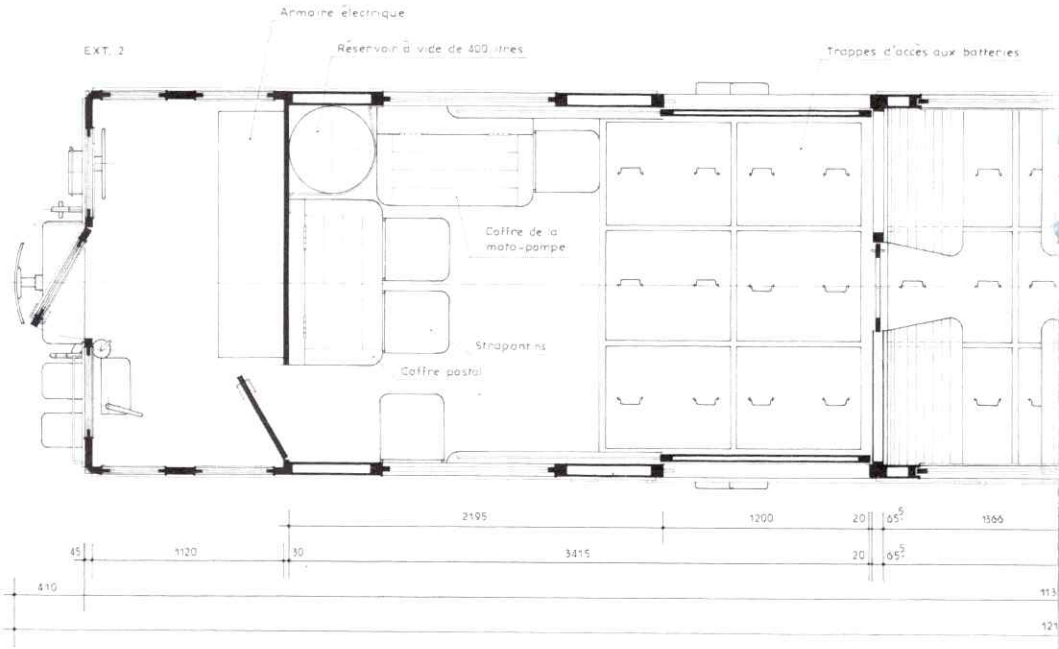
LES AUTOMOTRICES À ACCUMULATEURS

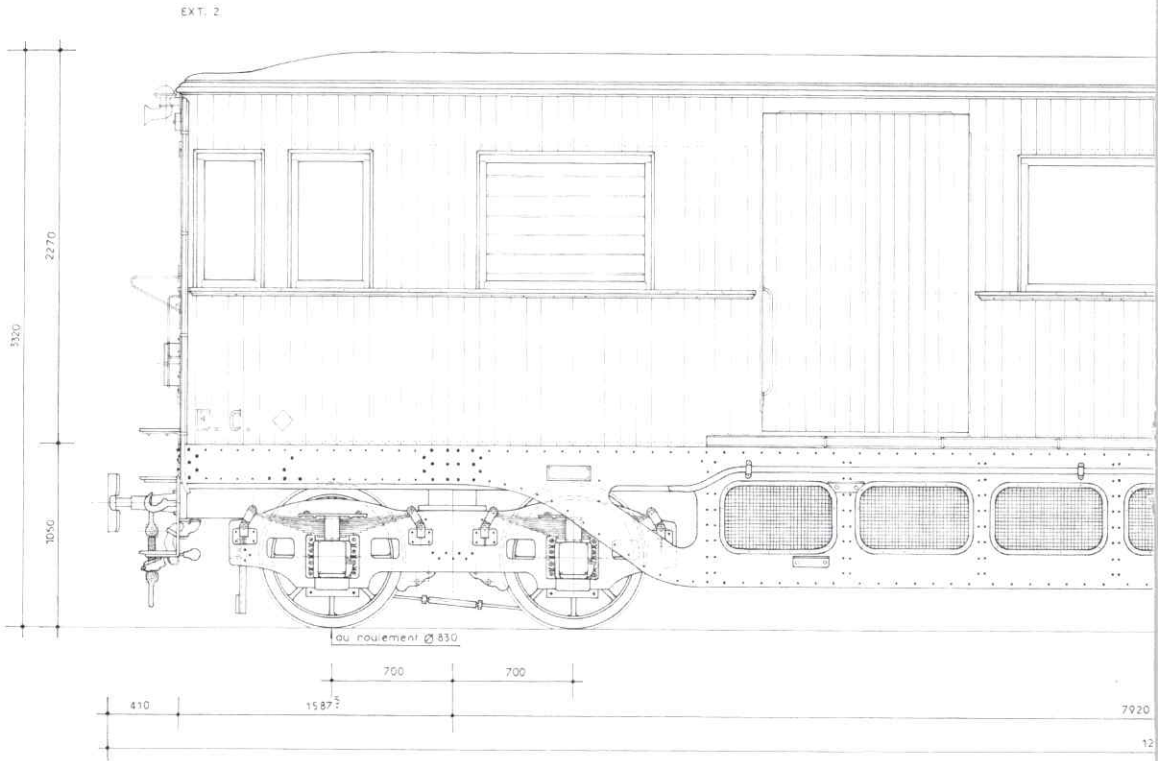
En 1925, le déficit est déjà important et décision est prise de commander des automotrices électriques. Leur construction est confiée à la SACM de Belfort pour la partie électrique tandis que la construction du châssis et de la caisse sera confiée à Carel Fouché & Cie, la SAFT fournissant les accumulateurs au nickel-fer de 750 ampères/heure. Chaque automotrice pèse 27,5 t, dont 8,6 t d'accumulateurs, lui conférant une autonomie de 150 km. Des postes de charge sont construits à Angoulême,▪▪▪

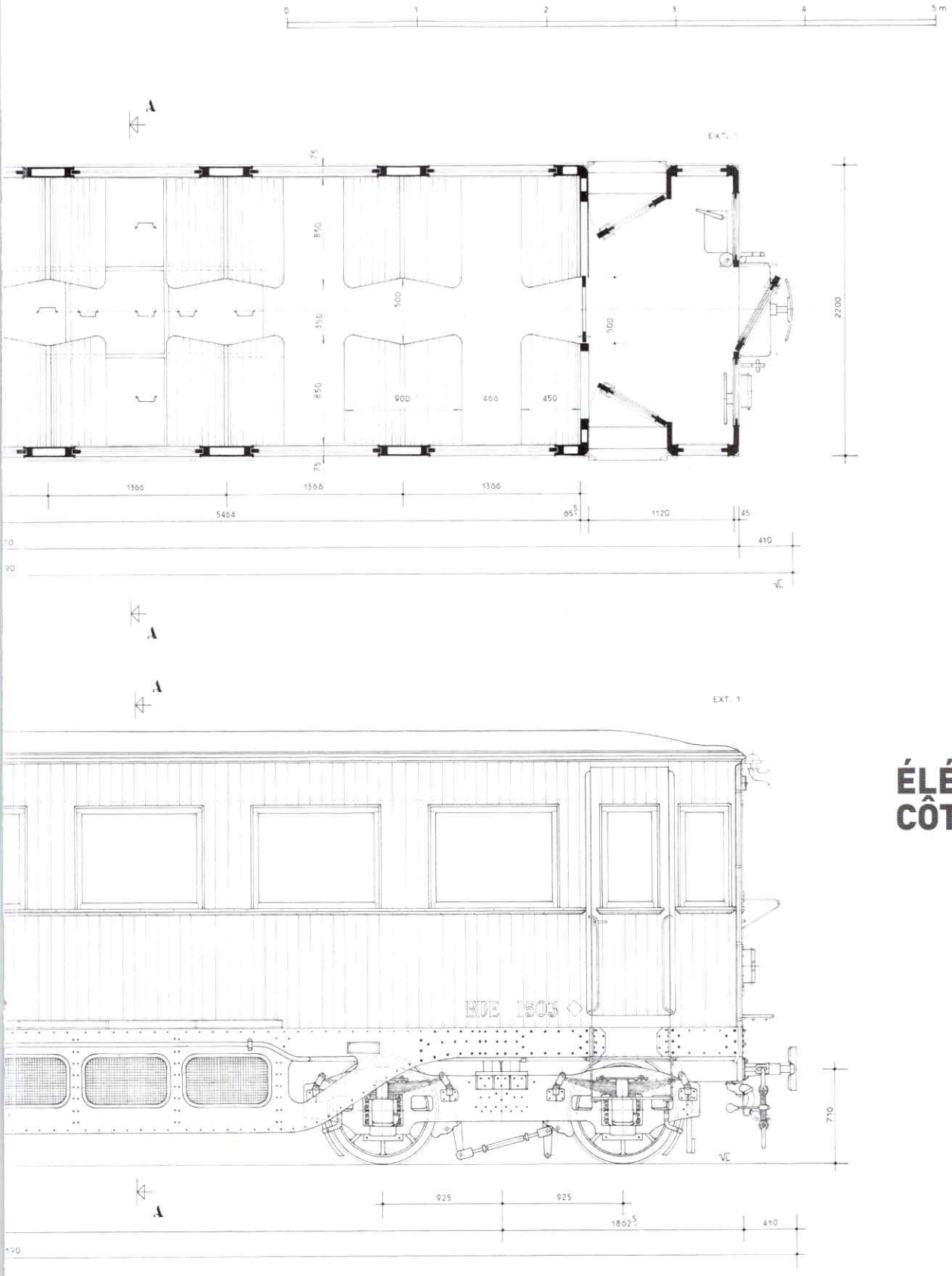
Les automotrices des Economiques des Charentes

Échelle 1/43,5 Dessin Vincent Lepais.

VUE DE PLAN





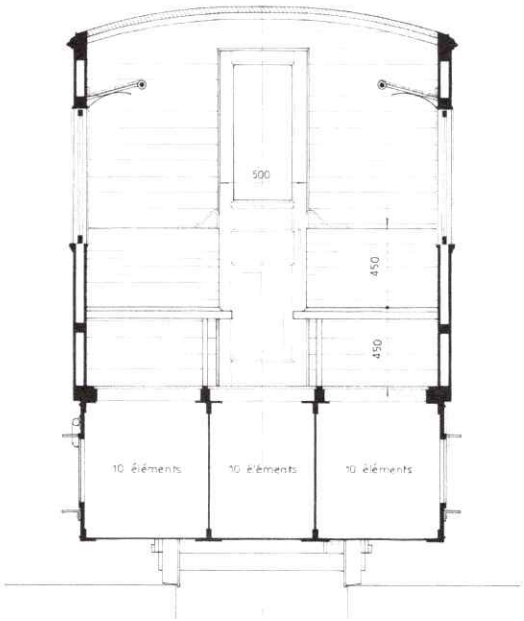


ÉLÉVATION CÔTÉ DROIT

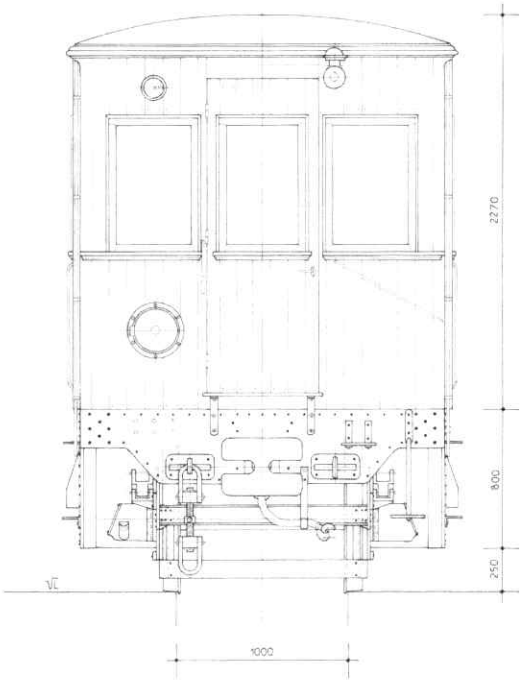
Les automotrices des Economiques des Charentes

Échelle 1/43,5 Dessin Vincent Lepais.

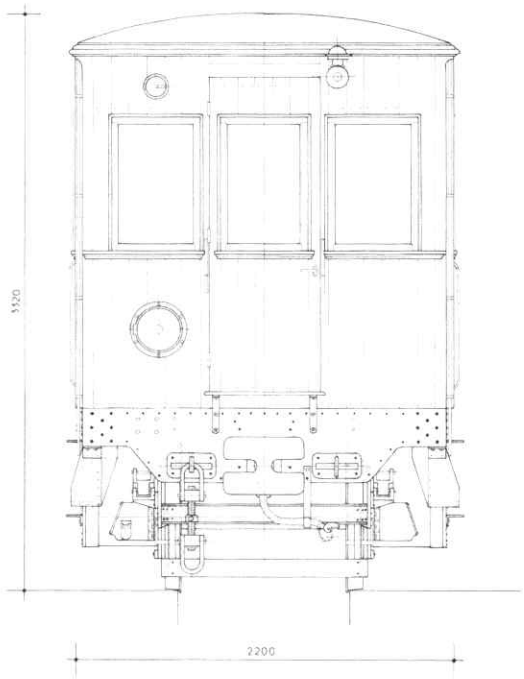
A-A

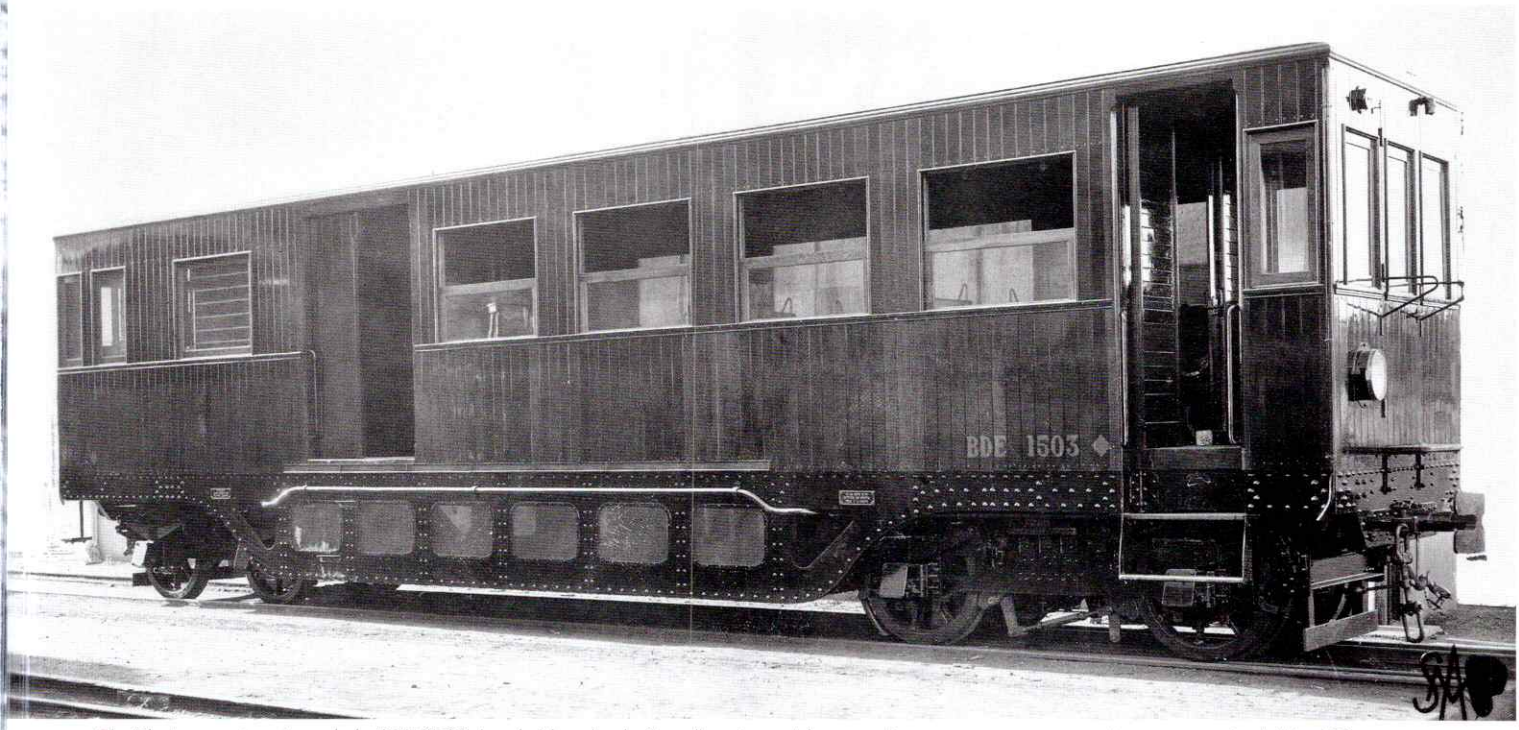


EXT. 2



EXT. 1



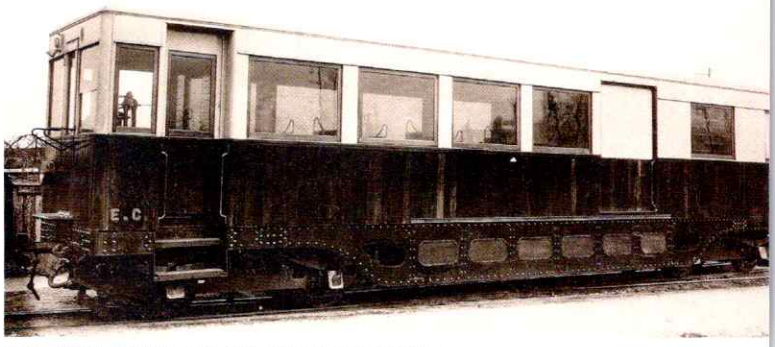


4 Photo constructeur de la BDE 1503. Les brides des boîtes d'essieux et les avertisseurs sonores ne sont pas encore installés. DR

▪▪▪ Barbezieux et Blanzac. Six automotrices sont livrées en 1927, numérotées BDE 1501 à 1506.

Le châssis repose sur deux bogies dont un est équipé de deux moteurs de 54 ch. Les accumulateurs sont logés entre les bogies et sont accessibles par l'intérieur grâce à des trappes aménagées dans le plancher. Leur aération se fait grâce à six baies grillagées ouvertes dans le flanc de châssis. Un freinage par récupération fonctionne jusqu'à 8 km/h. Les traverses de tamponnement portent le tampon central, le double attelage et une conduite de frein débouchant sous le tampon. À noter que la conduite reliant les deux extrémités passe à l'extérieur du châssis côté droit afin de contourner les accumulateurs.

L'aménagement intérieur comporte deux postes de conduite, chacun équipé d'un volant de frein à vis en plus des organes de commande, et d'une porte frontale avec marchepied. L'extrémité 2 possède des marchepieds supplémentaires permettant l'accès direct depuis l'extérieur. La montée se fait à l'extrémité 1, au niveau du bogie moteur. On accède au compartiment des voyageurs par une porte coulissante. Les seize banquettes à lames en pitchpin peuvent accueillir trente-six passagers ; dix voyageurs debout peuvent également prendre place dans le compartiment. Les vitres coulissent vers le bas dans la paroi jusqu'à mi-hauteur. En remontant l'allée centrale, une seconde porte donne accès au fourgon. On y trouve quatre strapontins, un coffre postal, le coffre de la motopompe et un réservoir à vide de 400 l. Une porte coulissante s'ouvre sur chaque côté du fourgon, lequel peut « en cas de nécessité contenir vingt-cinq voyageurs debout ». Enfin, l'armoire renfermant l'appareillage électrique se trouve dans le poste de conduite de l'extrémité



5 Automotrice BDE 519 de la seconde série. Coll. Yves ARTUR

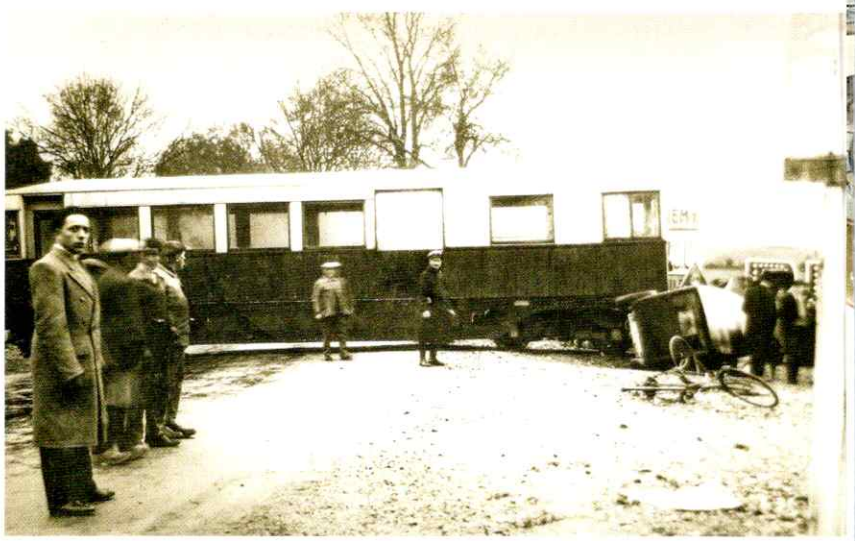
2. La charpente de la caisse et le plancher sont en chêne, le panneautage extérieur en teck et le pavillon en sapin. Aux quatre angles extérieurs, la caisse est biseautée pour laisser le passage à une petite descente d'eaux pluviales. Deux avertisseurs sonores complètent l'équipement. Vite insuffisants, ils seront doublés sur chaque automotrice sur recommandation de l'ingénieur en chef du Contrôle.

En palier la vitesse peut atteindre 45 km/h et 18 km/h en rampe de 20 mm/m La vitesse commerciale va de 20 à 30 km/h La moyenne annuelle des parcours de chaque engin atteint 35000 km, une moyenne de 134 km étant effectuée entre les recharges. Si besoin, l'automotrice peut remorquer deux ou trois voitures. Du moins, c'est ce qui est prévu... Les pentes auront finalement raison des vitesses théoriques annoncées par le constructeur et les voyageurs évoqueront une tendance certaine au balancement. Mais les résultats restent très positifs.

6 Accident avec une automotrice lors duquel la boulangère de Mansles perdit la vie. Coll. Yvette RENAUD (+)

UNE SECONDE SÉRIE D'AUTOMOTRICES

En 1929 le réseau passe une nouvelle commande de dix automotrices à la Société de Construction du Matériel Roulant de Nanterre, dans une version plus moderne. La SAFT fournit à nouveau des accumulateurs, plus légers puisque tarant 6 t, et Alsthom se charge de l'appareillage électrique. Elles sont livrées en 1930 et numérotées BDE 511 à 520. Elles se différencient de la série précédente par des baies plus larges encadrant la porte extérieure des postes de conduite, une caisse en bois tôlé en partie haute et un moteur électrique compound. L'arrivée de cette nouvelle série nécessite la modernisation du poste de charge d'Angoulême et la construction de nouveaux postes à Montembeuf, Segonzac, Rouillac, Luxé et Confolens. Le groupe Jeancard, concessionnaire du réseau EC, passe une nouvelle commande de six engins identiques à la seconde série des Charentes pour son réseau du Morbihan



7 Une autre vue du même accident. Coll. Yvette RENAUD (+)

BIBLIOGRAPHIE

- **Histoire du Tacot Barbezieux-Chalais**, Dominique Niollet (1987).
- **Magazine des Tramways à Vapeur et des Secondaires n° 21** (1982-1).
- **Magazine des tramways à vapeur et des secondaires n° 51** (1989-3).
- **Autorails de France tome 1**, Yves Broncard, La Vie du Rail (1992).
- **Autorails de France, tome 5**, Yves Broncard, La Vie du Rail (2011).
- **Voyages en Charente au temps de la vapeur**, Henry Le Diraison et Yvette Renaud, CDDP de la Charente.
- **Au temps de la vapeur le Petit Mairat**, Yvette Renaud, Composervices éditions (sept. 2011).

UN GRAND MERCI

à Yves Artur et Elie Mandrillon pour leur aide documentaire ainsi qu'à Yvette Renaud (+), auteure de certains des ouvrages cités dans la bibliographie.

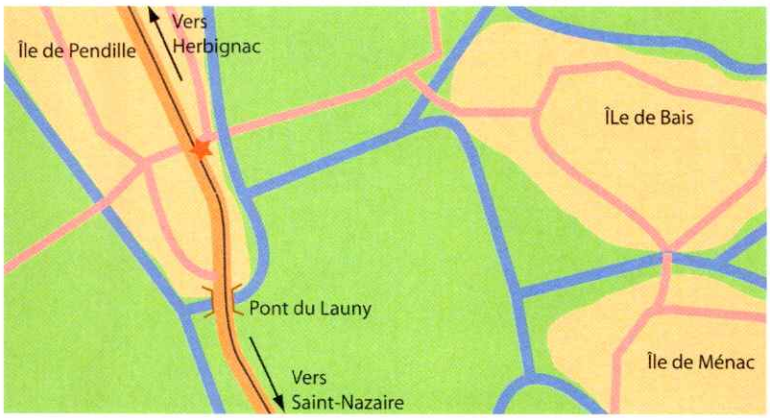
LA FIN...

Le déficit se creuse inéluctablement ; concurrence automobile, diminution du tonnage de marchandises transportées, que le regain d'intérêt des voyageurs pour le rail grâce aux automotrices ne suffit pas à combler. Malgré cela, le 7 mai 1935, les EC proposent de remplacer les automotrices électriques par des autorails diesel-électriques. Le but est encore d'augmenter la vitesse des dessertes. Le département donne son accord le 9 décembre. Le groupe Jeancard se tourne naturellement vers Brissonneau et Lotz, qui lui avait fourni une première série de cinq autorails pour son réseau du Morbihan (BDM 1 à 5) en 1935. Ce qui leur vaut l'appellation de « type Morbihan » dans la nomenclature du constructeur, qui livre les machines charentaises fin 1936, immatriculées BDM 1 à 7.

Le Conseil Général décide le remplacement des lignes EC par un service routier en novembre 1938, la fermeture devant s'étaler de 1939 à 1941. La ligne de Barbezieux est fermée la première. La Seconde Guerre mondiale donnera un sursis aux autres lignes. Les trains desservent les dernières lignes en 1946. Enfin, le décret de déclassement est signé le 13 janvier 1949. Un ancien Brissonneau des EC circulera encore quelques années sur un secondaire allemand, dernier vestige des automotrices des Economiques des Charentes.

L'ACCIDENT AUX «QUATRE CHEMINS»

Récit de Monsieur Philippe, recueilli par Eric Fresné, dans lequel il narre sa rencontre malheureuse au petit matin avec une automotrice des Chemins de Fer du Morbihan. Modèle identique à celui que nous présente Vincent Lepais dans cet article.



« Dans les années 38, par là, on avait introduit à Saint-Joachim des machines électriques pour faire le trafic Saint-Joachim - Saint-Nazaire. Ces machines ont continué pendant toute l'occupation et elles ont même manqué me tuer. C'était un matin vers Noël 1942 que je dis bien, après que j'aie terminé le travail de chez Wörms (NDLR : la conduite d'un autorail De Dion JM). Je conduisais un camion pour emmener les ouvriers de Saint-Joachim à Saint-Nazaire. Et aux « quatre chemins », un matin, il y avait du brouillard. J'arrive pour traverser la voie. Je voyais les ouvriers.
J'arrivais par là (depuis l'île de Bais). La ligne de chemin de fer passait dans le bourg. C'était un peu le tramway... Il y avait une inclinaison là, et la machine avait pris de la vitesse. Il y avait des bonshommes par-ci, par-là. Moi j'arrivais. Certains me disaient « arrête ! », d'autres me disaient « passe ! ». Je me suis engagé...
Elle partait les accus chargés à bloc et elle descendait là parce qu'après il fallait remonter un peu pour passer au pont du Launy. Alors elle prenait un peu d'élan.

Pratiquement, il n'y avait pas de passage à niveau. Avec mon essuie-glace on voyait à peine à travers le brouillard du matin. Et là, je me suis engagé. Elle m'a pris sur la droite. La machine a emporté le camion et m'a éjecté du camion. Et je me suis retrouvé sur la voie et j'ai vu les roues passer. »

Les cornichons !

Une histoire sans morale

Ce n'est pas une exclamation ou une insulte tirée du vocabulaire fleuri d'un célèbre capitaine de bande dessinée, même si l'incroyable histoire que vous allez découvrir y fait penser ! Non, ces cornichons-là sont bien la matière première d'un réseau en 1 sur voie de 16,5 mm d'écartement.

Texte : François Fontana
Photographies : François Fouger et François Fontana

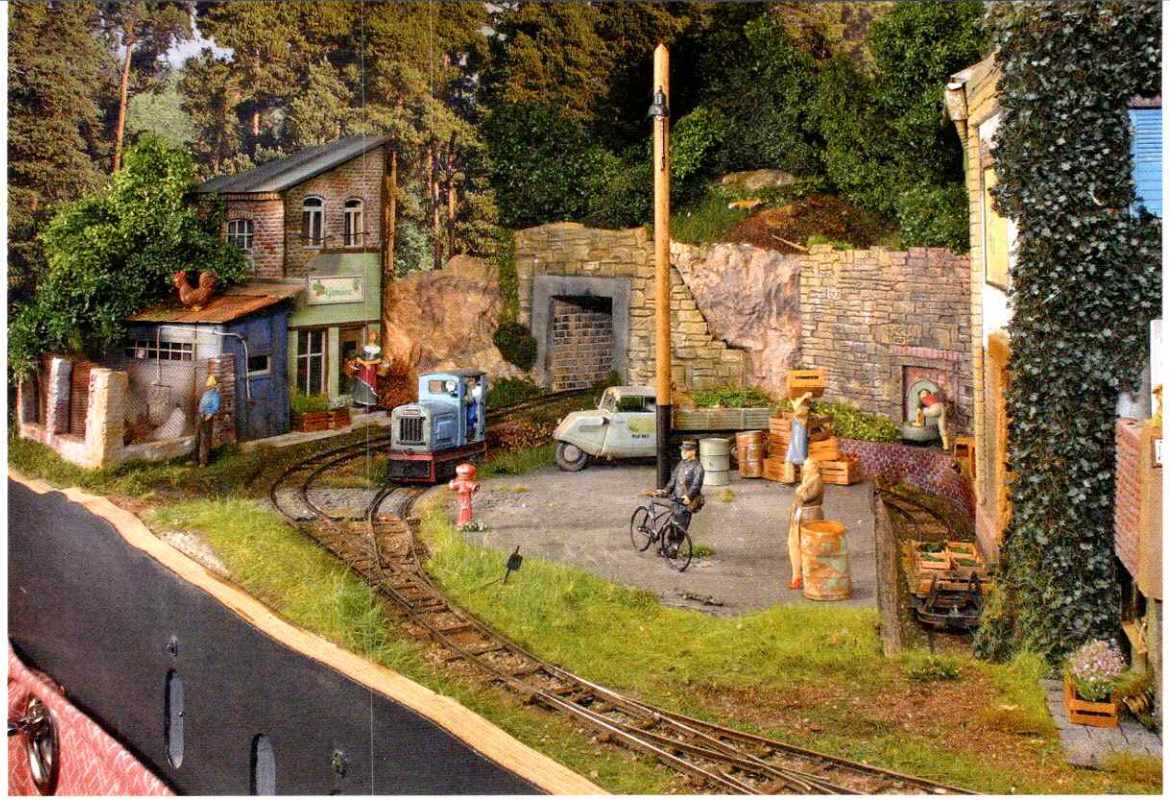
Plan F. Fontana.

Le réseau en bref

Échelle : 1/32
Écartement : 16,5 mm
Alimentation : numérique
Plan : terminus à boucle de retournement
Dimensions : en L
3,80 × 1,80 × 0,60 m de profondeur

Michael est un vrai personnage, un homme généreux, qui aime à raconter son histoire et qui, pour appuyer son récit, l'a matérialisé en trois dimensions sous la forme de cinq caissons se déployant en L sur une longueur totale de 5 m et 60 cm de profondeur. Il a choisi le 1 sur voie de 16,5 mm d'écartement, grande échelle qui autorise les détails fouillés et qui permet de soigner la création des personnages en leur faisant prendre corps. L'histoire de Michael est drôle, elle commence sur le caisson de gauche et c'est avec un locotracteur qu'on en suit le fil de scène en scène. ▪▪▪

Benno Isenkopp est le protagoniste de cette (im)pitoyable histoire ! Les personnages sont issus principalement de la gamme MK35.

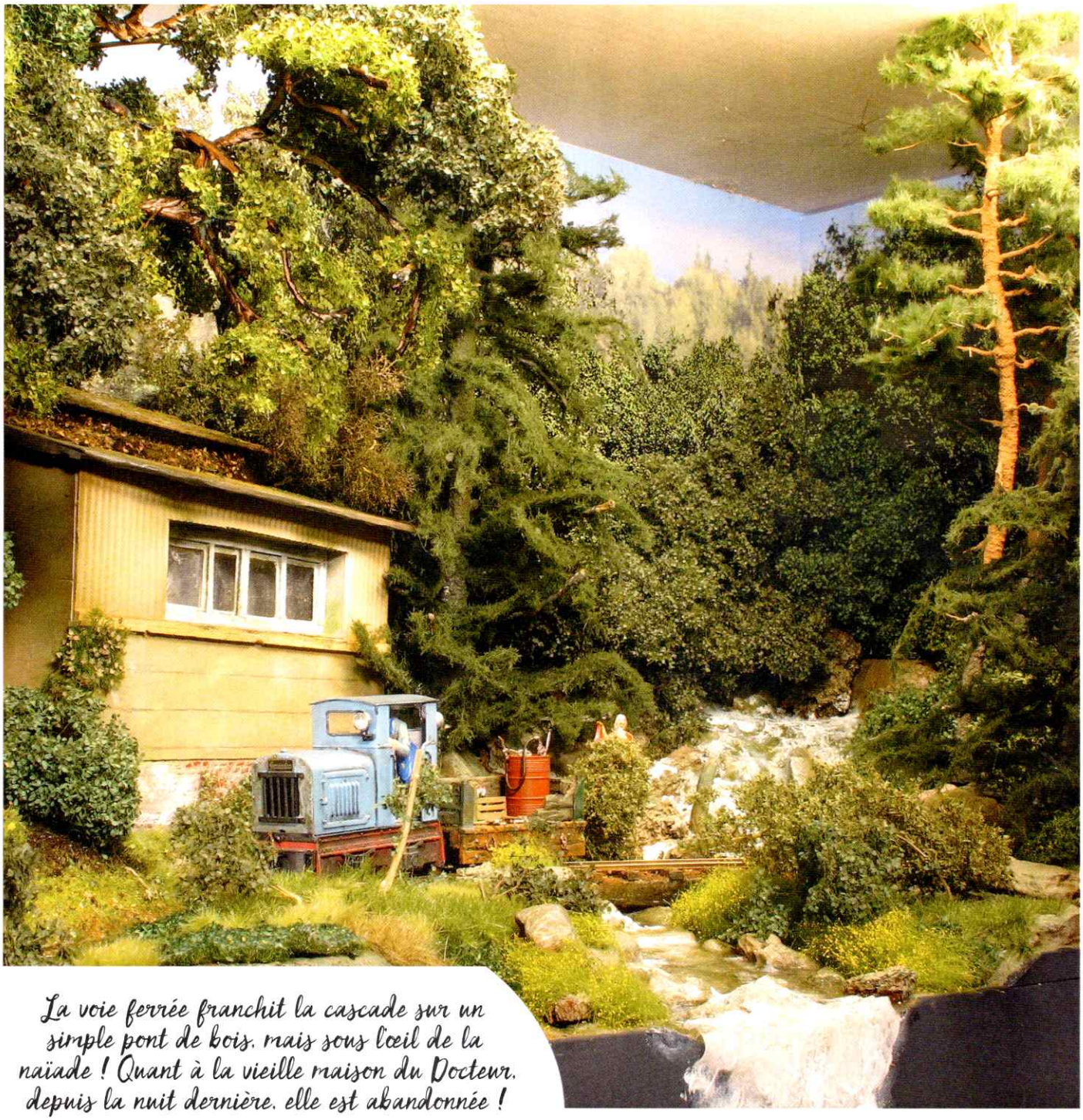


L'arrière-cour de la petite entreprise de conservation des cornichons.

... Introduction

Sous un aspect simplement technique, le réseau est constitué de caissons en contreplaqué. Les rails sont fixés par quatre tirefonds sur des traverses en bois. Au début se trouve le complexe de conserverie des cornichons, puis suivent la grande maison principale de l'exploitation, le petit dépôt des locotracteurs et l'atelier d'entretien de Micha. Vient ensuite le petit caisson d'angle ; il faut littéralement plonger le regard à l'intérieur pour en découvrir l'ampleur, bien plus étendue que la petite ouverture frontale. Avec la courbe serrée, on passe sur la grande longueur du réseau, en commençant par une scène de sous-bois bordée par l'asile psychiatrique fermé. Dans le caisson suivant, qui abrite l'usine,

Le dépôt-atelier de Micha. On y bricole un peu tout : du locotracteur aux wagonnets, en passant par la réduction des fractures et les soins aux divers bobos et blessures !



La voie ferrée franchit la cascade sur un simple pont de bois, mais sous l'œil de la naïade ! Quant à la vieille maison du Docteur, depuis la nuit dernière, elle est abandonnée !

se trouve une petite plaque tournante, manœuvrée par un simple levier en façade. Elle donne accès à la voie de retour de la boucle de retournement dissimulée dans la distillerie du dernier caisson. L'ensemble des bâtiments est construit sur des âmes en bois, sur lesquelles sont collées des trames en plastique injecté. Tout ce qui est en bois est en... bois ! Quant aux incroyables arbres, qui sont parfois tronqués quand ils arrivent au plafond des caissons, ils font appel à diverses techniques devenues classiques : fils électriques torsadés et enduits pour évoquer les écorces, torons de cordelette de chanvre, rameaux fichés dans des branches naturelles séchées... Les structures sont recouvertes de filets floqués avec différentes textures et couleurs, pour coller au plus près de l'espèce à reproduire. Si les grands conifères du caisson numéro trois sont assez bluffants, on remarquera particulièrement le saule pleureur qui couvre l'étang du caisson cinq. Côté matériel roulant, ce sont des petits locotracteurs de fabrication artisanale qui parcourent la ligne, rarement attelés à plus d'un ou deux wagonnets, souvent de construction intégrale — à tout le moins — largement chargés d'objets et de détails fabriqués par Michael. On

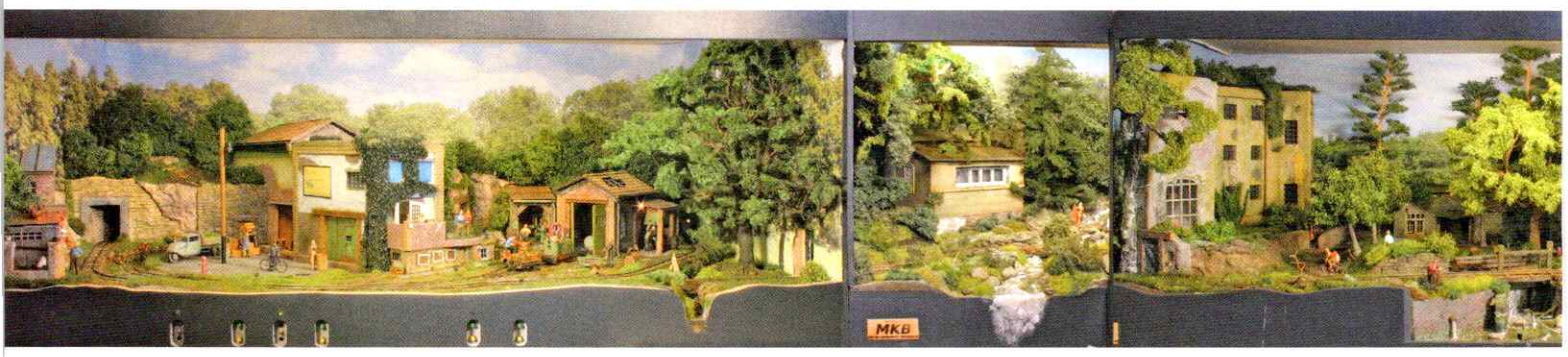
La voie est assez sommairement posée. Mais c'est bien suffisant pour ce petit chemin de fer agricole.

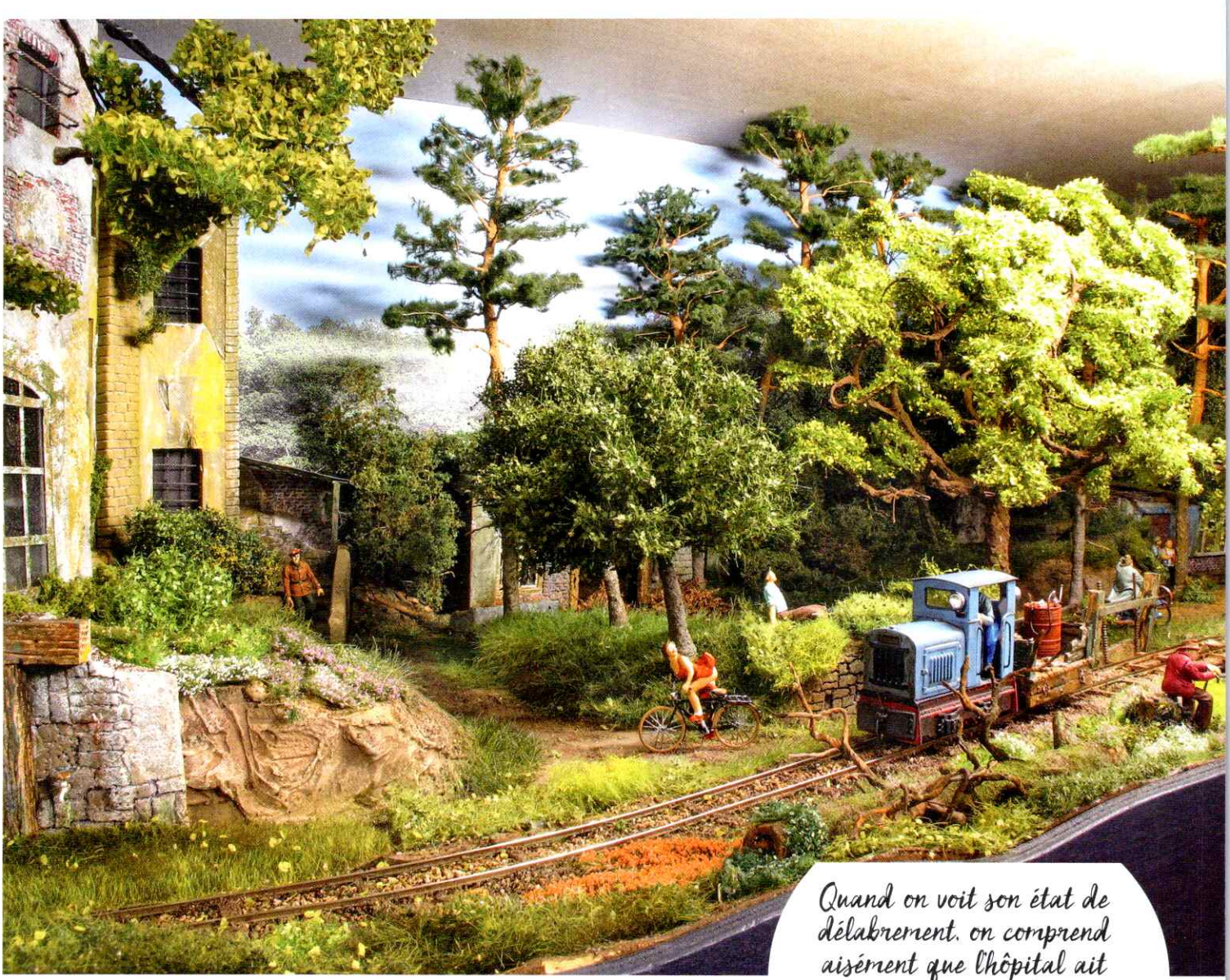
Tous les caissons alignés constituent le petit théâtre de la sinistre histoire que êtes en train de lire.

remarquera les cornichons évoqués avec des graines séchées et chargés dans des cagettes en bois.

Développement

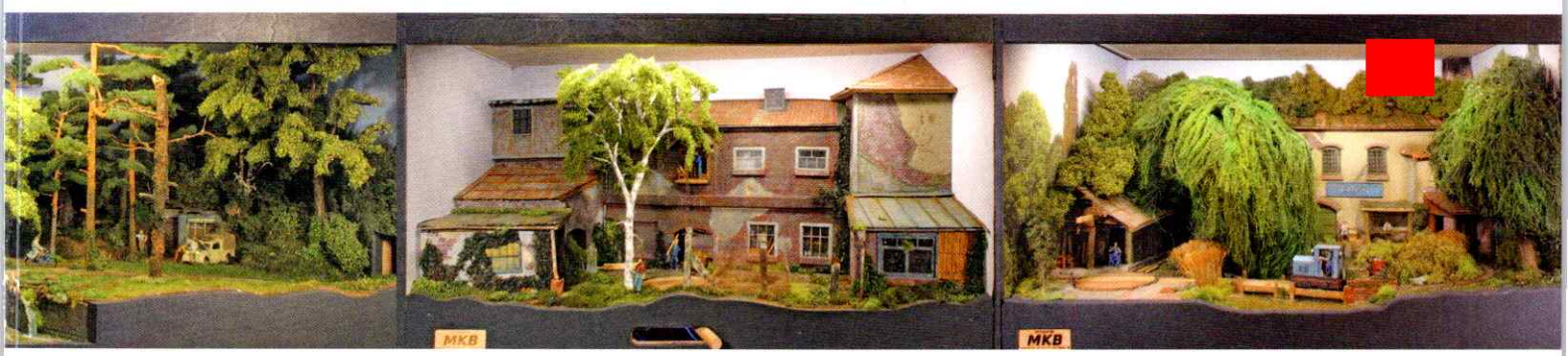
Maintenant que nous avons découvert le réseau et ses petits secrets de fabrication, il est temps d'écouter l'histoire de Michael : « Benno Isenkopp est heureux, il tire sur son cigare, mains dans les poches, sur le balcon de sa nouvelle maison. En cette belle matinée à l'air doux et un peu épicé, tout est paisible, les oiseaux chantent, ses cousins du village voisin font leur lessive et vaquent à leurs occupations. On pourrait croire que la nuit dernière n'a pas existé ; et certains aimeraient qu'elle n'ait pas existé ! Le vent soufflait fort, arrachant arbres et toitures, balayant une pluie si forte que l'on ne voyait même plus sa main devant ses yeux. Dans l'ancienne villa Gurke, emplie de fumée de cigare, on jouait au poker

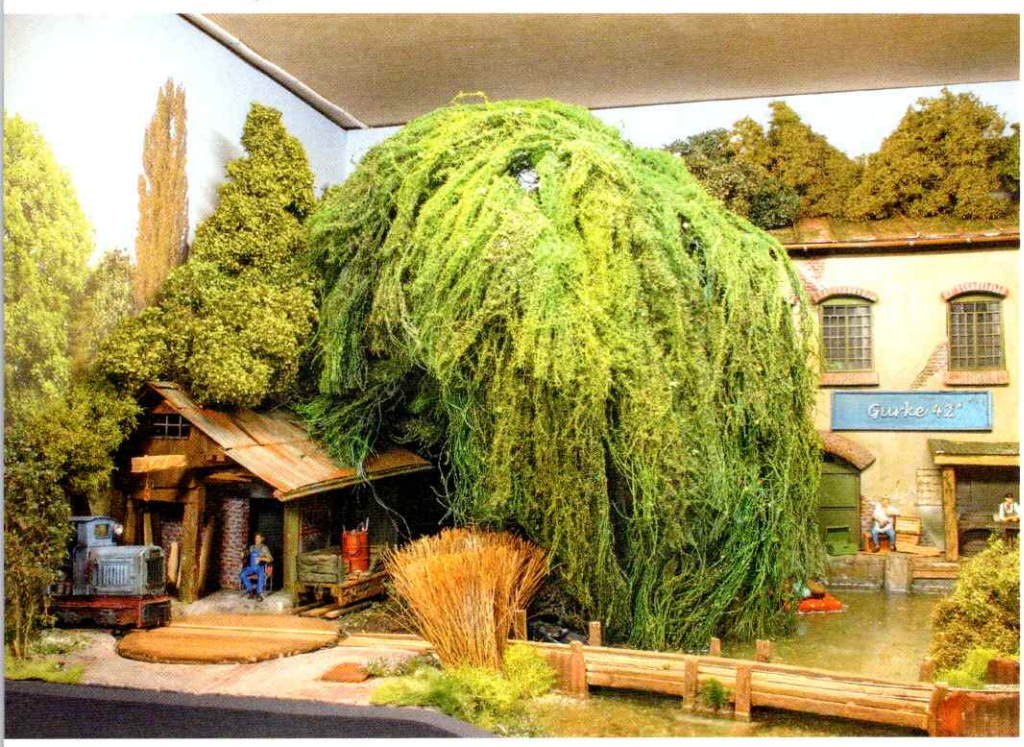




Quand on voit son état de délabrement, on comprend aisément que l'hôpital ait fermé ses portes. Mais il aurait fallu au moins prévenir les patients !

avec des cartes marquées. Seul le docteur Gunther Gurke l'ignorait ; le Gurke 42, le schnaps de cornichon, coulait à flots. La nuit avançait. Risquant toute sa fortune, le Docteur avait posé sa dernière mise gagnante : trois rois et deux valets. Benno avait cinq as et six balles dans son revolver. Le Docteur avait porté la main à sa poitrine qui le serrait tout d'un coup ; c'était fini... il était mort !





Le locotracteur entre dans le caisson de la distillerie de cornichons. Remarquez l'imposant saule pleureur.

La voie contourne l'étang et disparaît dans la distillerie.

« C'était Hasso, le frère de Benno, qui s'était chargé de faire disparaître le corps dans l'étang de l'usine de schnaps. Il avait emprunté le triporteur, il était passé devant la nymphe de la cascade, il avait rencontré les patients de l'hôpital qui n'avaient pas été avertis que celui-ci était fermé, il avait croisé l'escort-girl en vélo qui revenait de son rendez-vous avec le pilote anglais dont le Spitfire était tombé dans l'étang. Dans cette nuit tragique, le bateau avait coulé, Hasso avait alors enterré le corps sous le saule pleureur. Au retour, il avait renversé son ami Hans le Chanceux, qui était devenu Hans le Boiteux ! »

Tous les protagonistes de cette terrible histoire sont disséminés sur le réseau, et Michael vous invite à les retrouver. Vous en croiserez bien d'autres, et ce sera à vous d'imaginer ce qu'ils font là !

Épilogue

Et la morale de cette histoire ? « La morale de cette histoire, c'est qu'il n'y a pas de morale ! » ——

Michael raconte son histoire aux spectateurs toujours amusés.

Le wagon à viande de la ligne de Bussang à Wesserling arbore, outre un magnifique camouflage à trois tons, des silhouettes de bétail du plus bel effet.

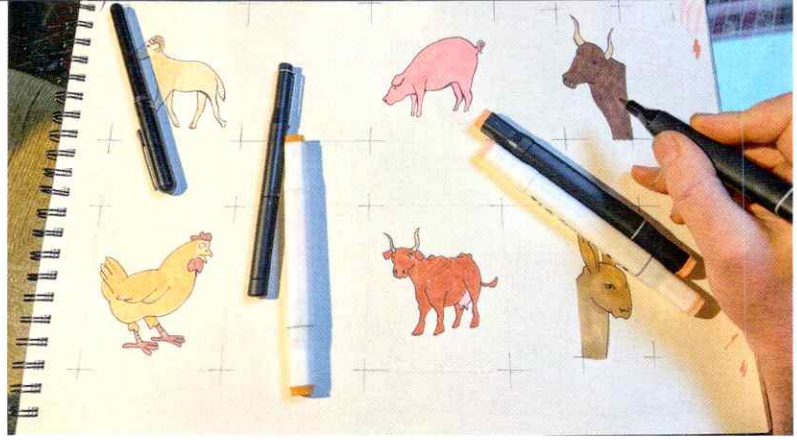
Les décalcos C'EST MOI QUI LES AI FAIT !

Un wagon à voie de 60 décoré de têtes d'animaux, ce n'est pas vraiment commun... Quand il a décidé de le fabriquer, Éric Fresné a bien dû trouver une solution pour reproduire ces fameuses têtes. Il a opté pour des décalcomanies sur mesures.

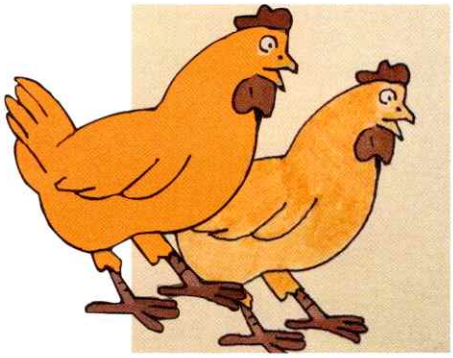
Texte et illustrations : Éric Fresné

Sans doute plus qu'en d'autres points du front, la voie de 60 a été d'une importance vitale pour le ravitaillement des troupes de l'Armée des Vosges. Le train était pratiquement le seul moyen pour ravitailler les hommes postés sur les cols. C'est pour cette raison que l'atelier de Toul a produit des wagons couverts soigneusement construits en bois et non moins soigneusement peints. Outre un très beau camouflage à trois tons, le wagon destiné à transporter de la viande sur la ligne de Bussang à Wesserling était orné de figurations animales. Compte tenu de leur petite taille au 1/76, les reproduire sous forme de décalcomanies a semblé être une très bonne solution. À condition de trouver un artisan capable de me les imprimer... J'ai donc recherché un prestataire capable de produire une planche à l'unité. Mon choix s'est porté sur la société Customs Decals (www.customdecal.fr), spécialisée dans l'impression de décalcomanies à l'eau pour la lutherie et le modélisme. Le site de la marque explique ▪▪▪

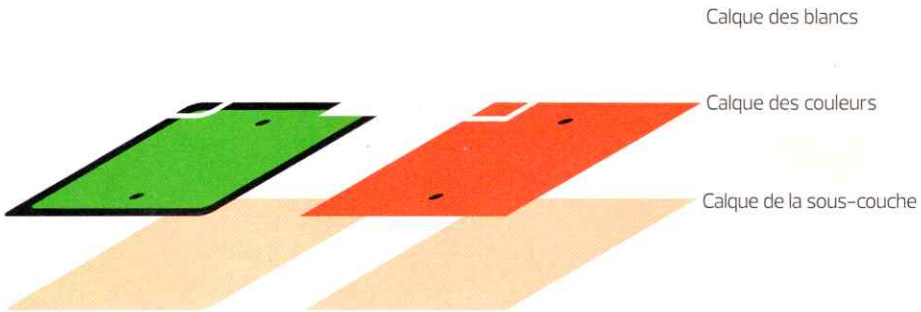
1 Au premier plan, des chiffres vectorisés dont les contours sont une suite de lignes bien nettes. En arrière-plan, ces mêmes chiffres au format bitmap, pixellisés.



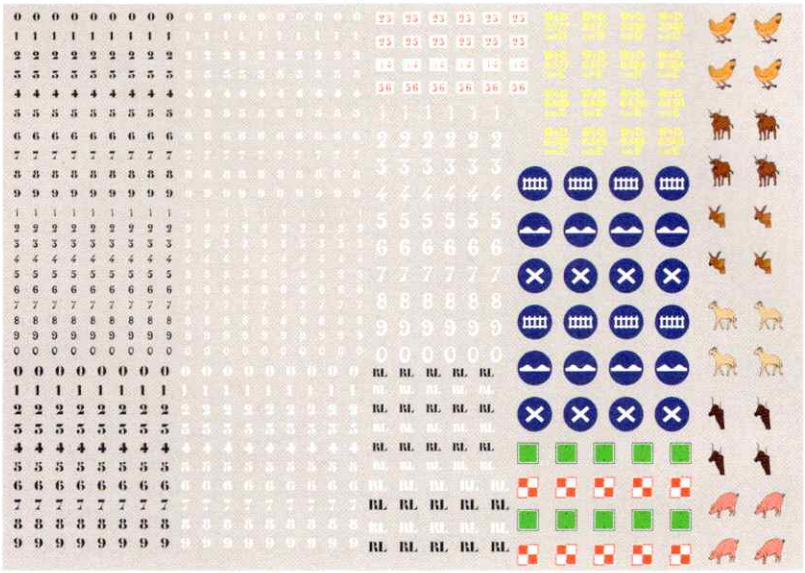
2 Les dessins réalisés en grand format par François Fontana.



3 La poule de François vectorisée.

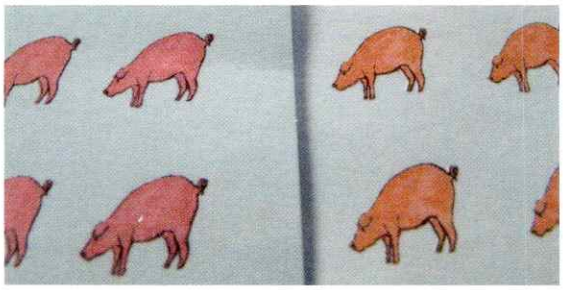


4 Le fichier final doit présenter trois calques superposés.



5 Voilà à quoi ressemble ma planche prête à partir chez l'imprimeur. Tous les éléments, caractères compris, ont été vectorisés.

QRCODE
Pour vectoriser facilement tous vos fichiers images
https://vectorizer.com/

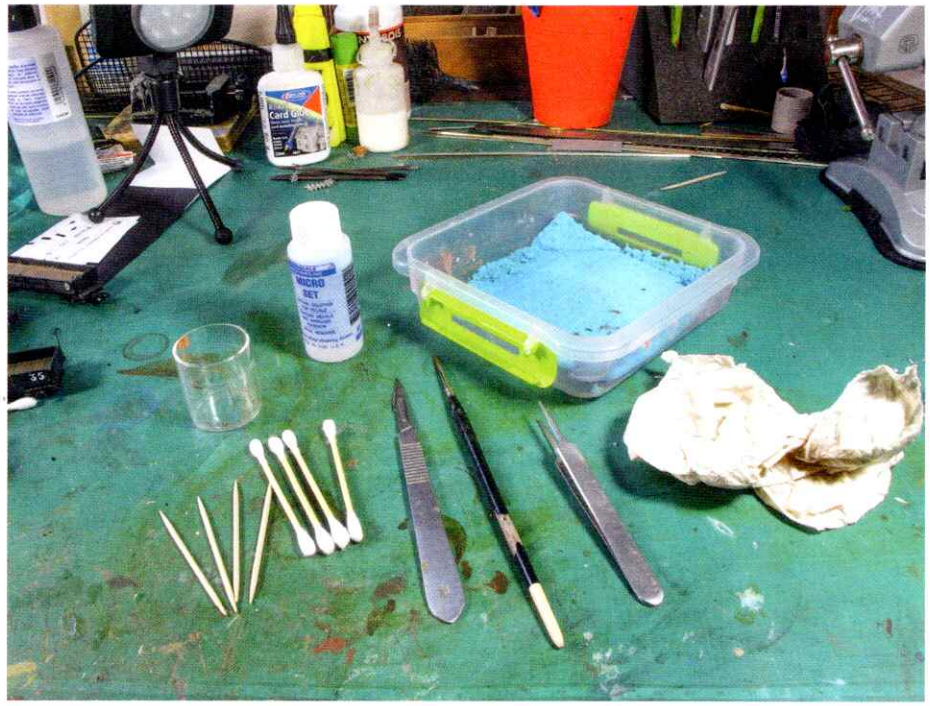


6 Custom Decals peut livrer les planches de décalcomanies en deux finitions : vernie à droite et brute (non vernie) à gauche. J'ai tendance à préférer la version non vernie dont les couleurs sont un peu plus éclatantes.

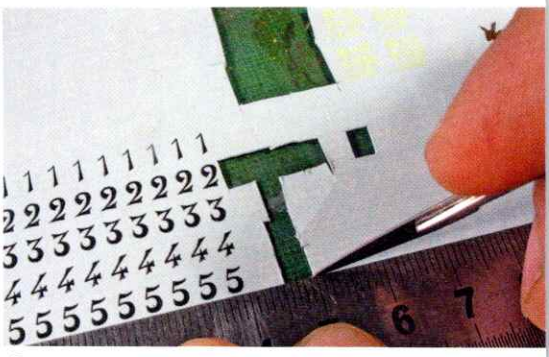
... clairement la marche à suivre pour obtenir une planche de décalcomanies. Et c'est un peu technique.

LE BON FORMAT DE FICHIER

Custom Decals est un imprimeur, au vrai sens du terme. Les machines employées traitent des fichiers vectoriels. Pour faire simple, la plupart des formats d'images usuels sont des rasters définis par des pixels colorés qui reconstituent l'image entière. Si on l'agrandit, l'image a un aspect crénelé ; et si on la réduit, on perd des pixels et donc des détails. Au contraire, dans une image vectorielle, chaque élément est



7 Pour mener à bien l'application des transferts à l'eau, vous aurez besoin d'un minimum de matériel :
- Un scalpel avec une lame neuve.
- Une pince à becs fins.
- Un pinceau.
- Des piques en bois.
- Des cotons-tiges.
- Une éponge imbibée d'eau.
- Un chiffon doux ou du papier absorbant.
- Un produit amollisseur, du Micro Set (Microscale) dans mon cas.



8 Je commence par découper proprement ma planche au ras du motif choisi. Ici c'est un 5 blanc. Afin d'obtenir un résultat correct, les étapes suivantes vont devoir s'enchaîner assez rapidement.

9 La décalcomanie est placée côté support sur l'éponge humide. Le papier support fonce sous l'action de l'eau et le motif apparaît plus nettement. A peine 30 s suffisent largement pour décoller le film du support.

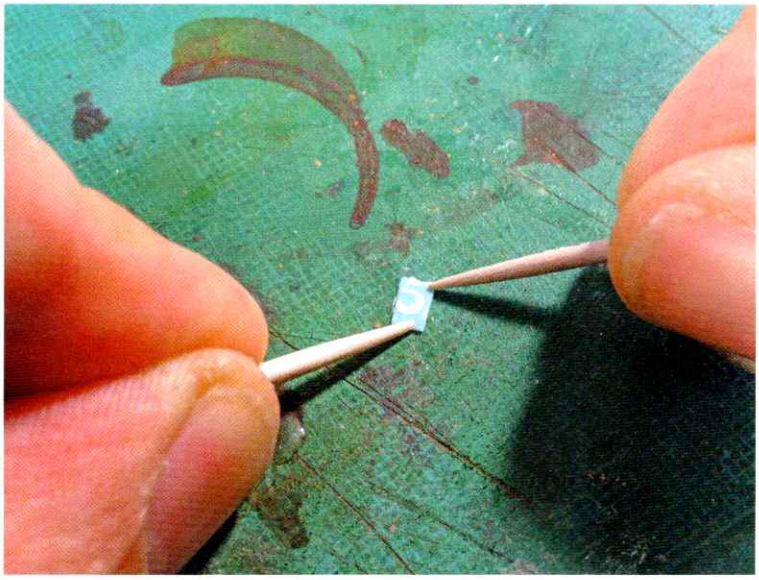
10 Durant ce laps de temps, c'est le moment d'appliquer le Micro Set à l'aide d'un pinceau.

défini par ses propriétés géométriques et ses coordonnées polaires (X : Y). De cette façon, un motif peut être agrandi ou réduit dans de fortes proportions sans aucune perte de qualité. Vous devez donc fournir votre travail dans l'un des formats vectoriels acceptés par l'entreprise.

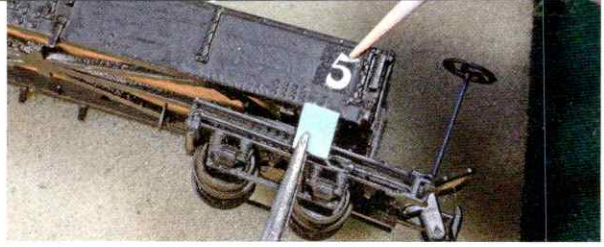
François Fontana a dessiné six illustrations destinées à orner mon wagon. Il a reproduit les trois dessins visibles sur la photographie du wagon original et en a imaginé trois autres en s'inspirant du style de l'illustrateur animalier Benjamin Rabier. Après avoir été scanné, chaque dessin est vectorisé grâce à une application en ligne. Cela permet de reprendre les teintes et les contours en vue de la confection des décalcomanies, et surtout de les dimensionner sans perdre aucun détail du dessin original.

LE BON LOGICIEL

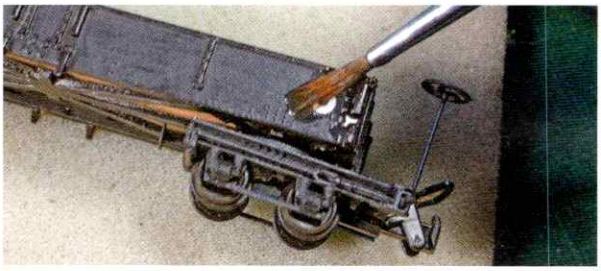
Les contraintes d'impression demandent également à ce que le fichier soit organisé sous forme de calques superposés. Il doit comprendre au moins une sous-couche de couleur neutre qui donnera une bonne opacité au motif. Le calque des couleurs, noir compris, se place au-dessus. Les blancs, qui font l'objet d'un traitement particulier ▪▪▪



11 Au bout des 30 s d'imbibition, je pose mon motif sur mon plan de travail et je décale le film de son support à l'aide de deux piques en bois.



12 Sans attendre, je positionne mon chiffre à son emplacement définitif. En tenant le film à l'aide d'une pique, je prends le papier support à l'aide ma pince et je le tire. Le film se positionne de lui-même sur le flanc du wagon.



13 J'applique de nouveau du Micro Set au pinceau. J'en profite pour repositionner la décalcomanie si elle n'est pas tout à fait en place.

14 Je place de la même manière le second chiffre après avoir laissé sécher quelques heures le premier.

15 Si la surface sur laquelle vous allez appliquer votre motif est particulièrement irrégulière, il vaut mieux appliquer, au lieu du Micro Set, sa version un peu plus active, le Micro Sol (également produit par Microscale). Par contre, il est impératif de ne plus toucher à la décalcomanie avant le séchage complet du produit sous peine de la détruire irrémédiablement.

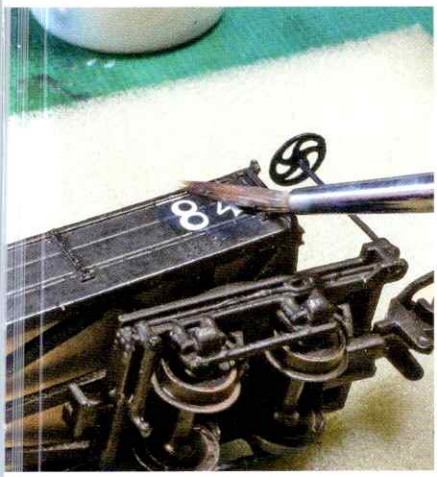
Nota : Lorsque vous confectionnez votre planche, pensez à laisser des espaces pour la découpe entre les motifs. Vouloir à tout prix rentabiliser l'espace peut conduire à avoir une planche pratiquement inutilisable tant les éléments sont serrés...

▪▪▪ à la fabrication, sont regroupés dans un dernier calque. Pour organiser la planche de décalcomanies et gérer les calques, il faut avoir recours à un logiciel de dessin vectoriel. Outre Adobe Illustrator, très performant mais très onéreux, Affinity Designer offre un très bon rapport qualité/prix et Inkscape, issu du monde de l'open source, est totalement gratuit. À chacun de faire son choix en la matière.

Une fois ma planche dessinée au format vectoriel et répartie sur trois calques, j'ai pu passer commande. Un format A5, comprenant une couche de blanc optionnelle et sans vernis protecteur, m'est revenu à 39,50 € port compris. Les motifs sont d'une grande netteté et les détails des bestiaux parfaitement rendus. Il n'y a plus eu qu'à les appliquer.

IL N'Y A PLUS QU'À S'Y METTRE...

La pose des décalcomanies à l'eau demande un peu de soin et de méthode. Après avoir un peu tâtonné et martyrisé une vieille caisse de wagon en la recouvrant d'un grand nombre de motifs, j'ai trouvé une méthode qui me convient très bien. La pose de décalcomanies est avant tout affaire de patience. Si l'application du motif ne prend que quelques instants, il convient de bien attendre qu'il sèche avant de poursuivre la décoration du modèle.



16 Une fois le tout bien sec, au bout de 24 h pour ne pas avoir de mauvaises surprises, une légère couche de vernis mat vient protéger le marquage et fait disparaître les contours du film.

17 Après une légère patine, mes décalcomanies sont parfaitement intégrées à la décoration de mes wagons.

18 Côté pile de mon wagon à viande, invisible sur la photographie de l'original, la poule, le lapin et le bœuf de François sont parfaitement raccords avec les décors de l'autre face.

Dans votre atelier

MOTEUR CACHÉ

Bonjour, je m'appelle Alain. Dans mon atelier il y a plein de trucs que je récupère. Aujourd'hui, je vous propose une petite rame : carte plastique, carton et papier vont la composer.

Texte et illustrations : **Alain Miglierina**

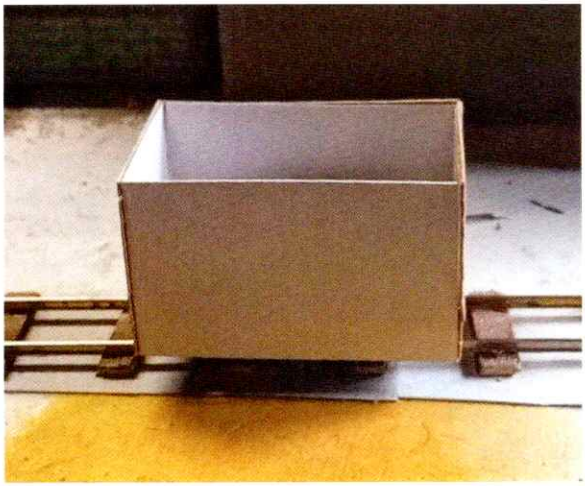
Je pratique le Gn15, la voie très étroite de 16,5 mm d'écartement au 1/22,5. Je ne fais pas de plan, je réfléchis en amont aux dimensions, en fonction des éléments à ma disposition, de l'échelle et de la crédibilité des proportions. Dans mes tiroirs il y a plein de choses, dont j'extrais la motorisation de

Règlement

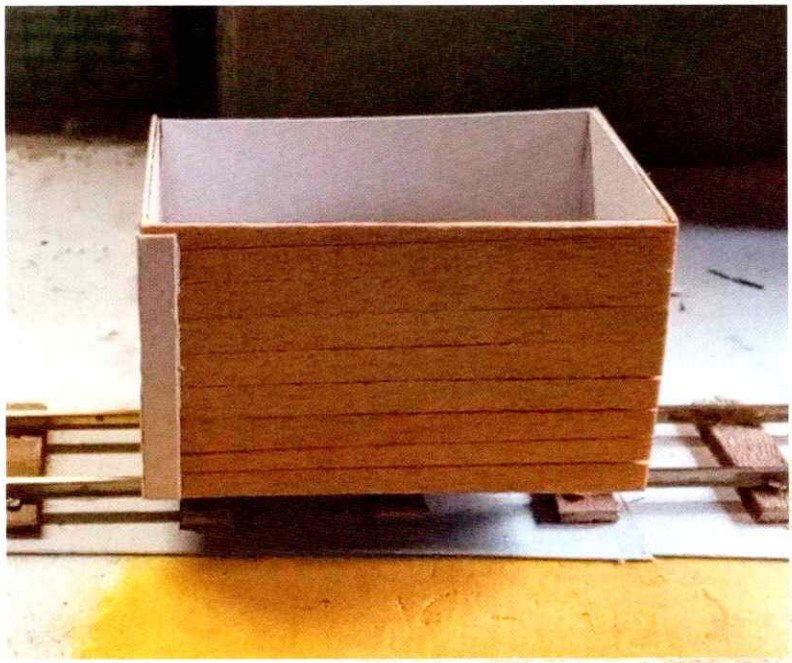
Dans votre atelier, sur votre établi, se trouvent des modèles et des maquettes que vous avez conçus, fabriqués, modifiés, décorés... Ces modèles méritent que vous les présentiez, que vous insistiez sur un tour de main, un geste particulier. Envoyez-nous un texte court, quelques photographies en haute définition bien éclairées, un dessin explicatif ou technique. La publication dans la revue sera accompagnée d'un abonnement (ou prolongation d'abonnement) gratuit.
À vos outils !

1 Cette petite rame anime un microréseau en Gn15. La locomotive à vapeur remorque une berline, pleine de précieux minerai blanc et, surtout, du châssis-moteur.

2 Le châssis Jouef est assez rudimentaire, il occupe un grand volume qui est bien dissimulé sous un faux chargement, dans la berline.



3 La structure de la berline est en carton. Une simple caisse toute carrée.



4 Elle est habillée avec des touillettes à café, dont les extrémités arrondies ont servi à faire le calorifugeage de la chaudière verticale

récupération. C'est le châssis moteur de la draisine Jouef. Tout est conçu autours de ce châssis. Puis, je découpe directement dans la matière première, les collages sont faits à la colle cyanoacrylate. Pour la peinture, j'utilise de l'acrylique à l'eau que j'applique au pinceau. La patine est faite avec différents produits, liquides et poudres, issus des gammes courantes : Andrea, MIG, etc.
Ce montage sans difficulté a été mené à bien en moins de 3 h. ■

1 L'estuaire de Caroual est franchi par le chemin de fer sur un pont Harel de la Noë, et par les piétons, sur un pont roulant. La locomotive sera envoyée à l'atelier de peinture à son arrivée !

La grande traversée DE CAROUAL

Vidéo
Le Daddy Long Legs en action !

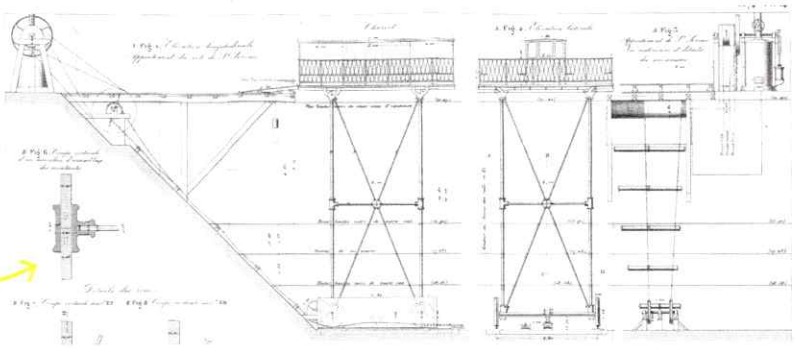
C'est quand même un chemin de fer bien particulier ! Et en plus, c'est vraiment pas de la voie étroite ! Oui, mais c'est un sujet étonnant, peu courant et une construction intégrale. Accrochez-vous, on traverse avec le Daddy Long Legs breton !

Texte : **François Fontana** Illustrations : **Jean-Pierre Schenfele**

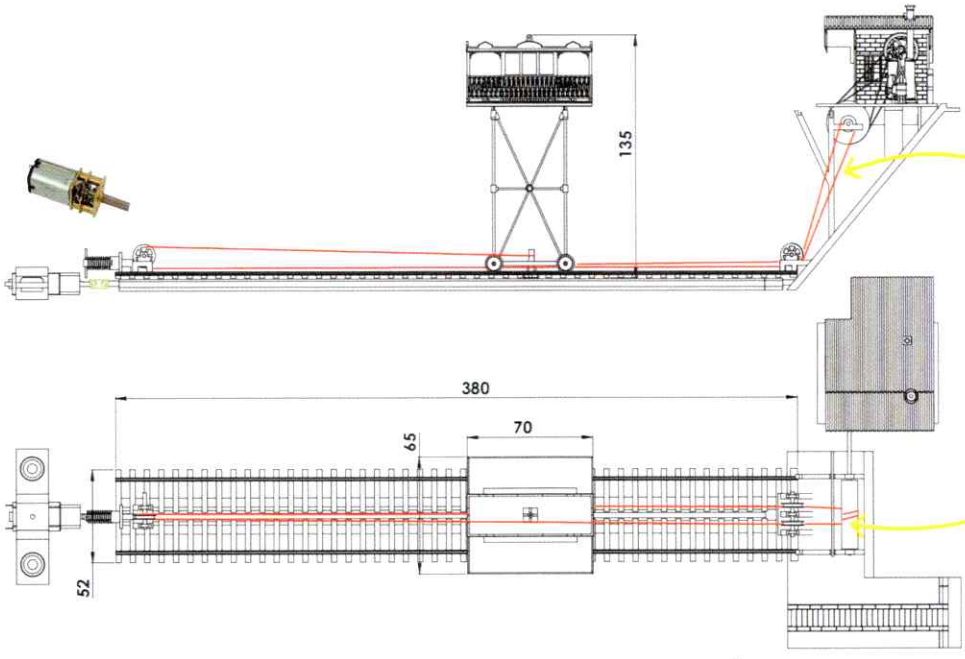
2 Le vrai pont, c'est lui ; la création de Jean-Pierre lui est incroyablement fidèle.

Avec 4.60 m d'écartement, on est loin de la voie étroite, je vous l'accorde ! Des roues de 1 m de diamètre, un châssis de 10,85 m de haut, pour une minuscule plate-forme de 42 m²... Mais c'est quoi ce truc ?

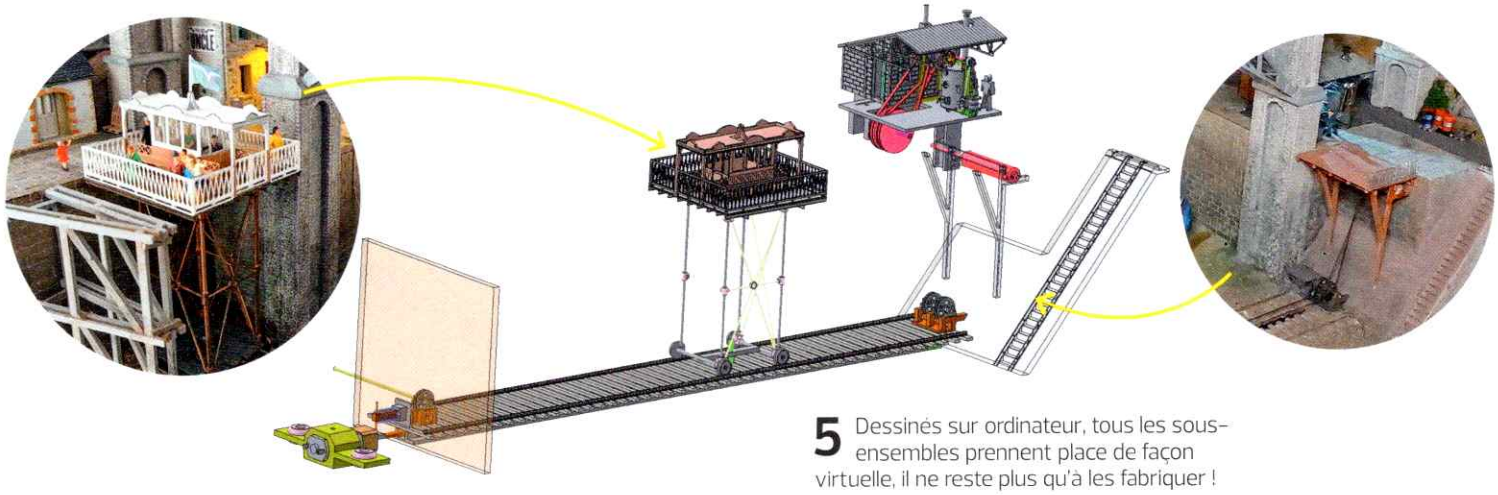
Jean-Pierre Schenfele : Ce truc, comme tu l'appelles François, c'est le pont roulant de Saint-Malo à Saint-Servan. Eh oui, il n'y en a eu qu'un seul en France. Le principe était simple : traverser au sec le chenal d'entrée des ports de Saint-Malo et Saint-Servan, quelle que soit la hauteur de la marée, et sans jamais gêner le passage des bateaux, c'est-à-dire sans engager le tirant d'eau ou le tirant d'air !



3 Une planche gravée ancienne sert de base pour projeter le modèle.



4 Le plan du système imaginé par Jean-Pierre. On y voit clairement la chaîne d'entraînement décorative, mais en mouvement tout de même.



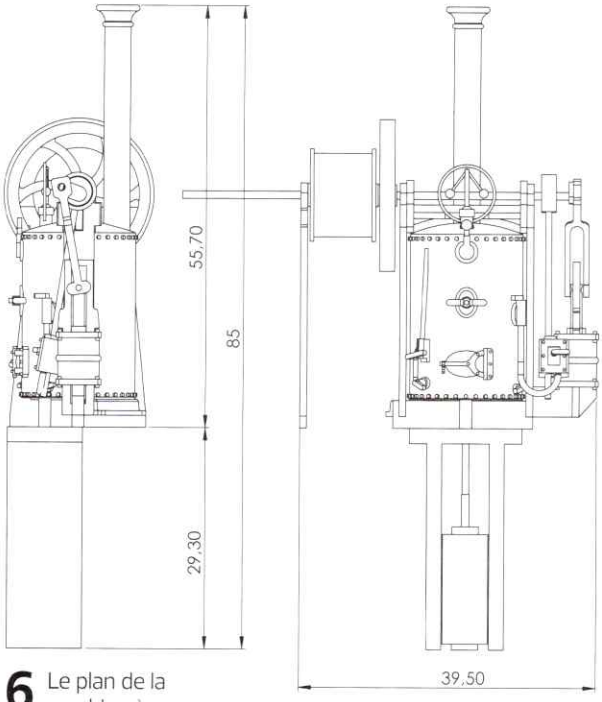
5 Dessinés sur ordinateur, tous les sous-ensembles prennent place de façon virtuelle, il ne reste plus qu'à les fabriquer !

FF : Les Anglais l'avaient surnommé Daddy Long Legs par analogie avec un moustique, à cause de ses longues pattes ! Comment fonctionne-t-il ?

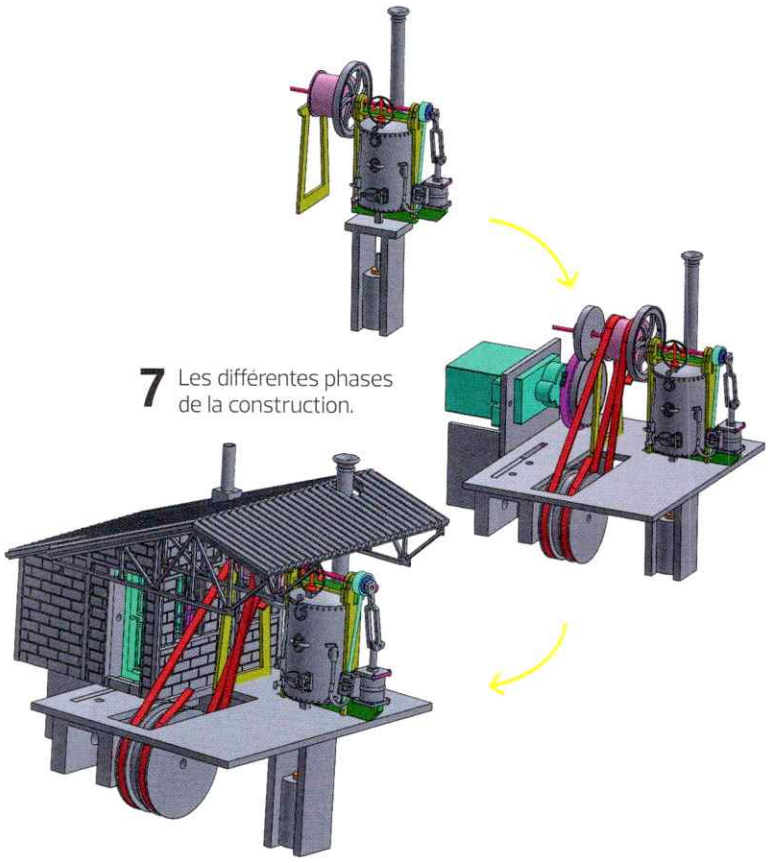
JPS : Le chariot était guidé sur les rails posés au fond du chenal, il était mû par une longue chaîne entraînée par une machine à vapeur installée côté de Saint-Servan. A marée basse, on voyait les rails, aux grandes marées d'équinoxe, l'eau arrivait presque à la plateforme. Mais quel que soit le temps on pouvait traverser à sec.

Nota

Jean-Pierre nous explique comment transformer un servomoteur en moteur de traction : http://schenfele.free.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=117&Itemid=79



6 Le plan de la machine à vapeur.



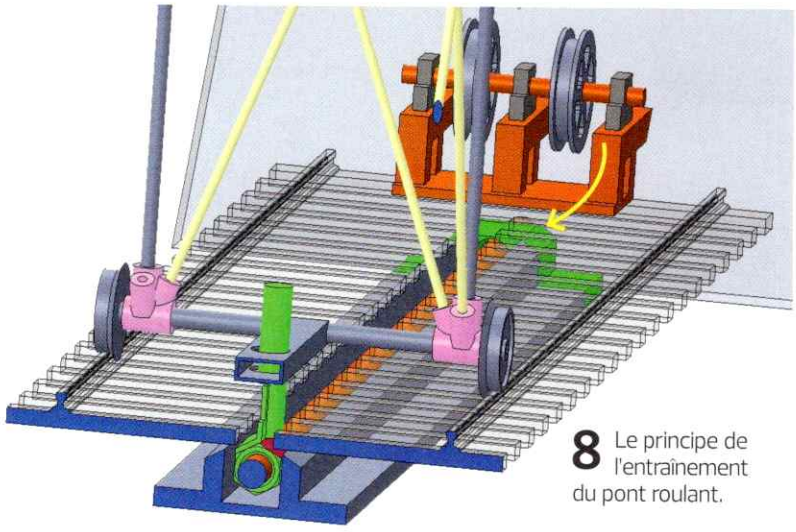
7 Les différentes phases de la construction.

FF : C'est génial, mais ce qui est encore plus génial c'est de l'avoir reproduit !

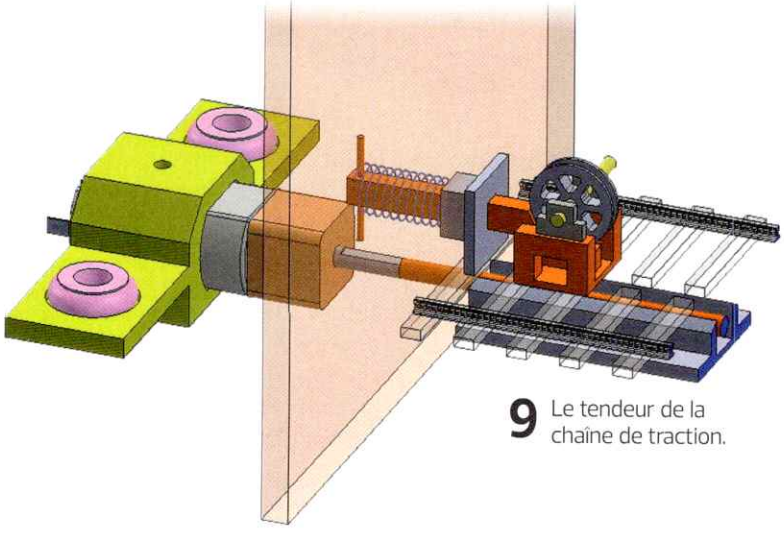
JPS : Je l'ai installé sur un Modulino, ces petits modules à voie unique, créés par Loco-Revue il y a quelques belles années, et qui permettent à de nombreux modélistes de se faire plaisir en se retrouvant périodiquement. J'ai fait un viaduc Harel de la Noé de plus, il enjambe un chenal portuaire à marée basse, et j'ai trouvé opportun d'y installer le pont roulant au premier plan. Ce que je voulais c'est qu'il soit fonctionnel.

FF : Comment as-tu fait ?

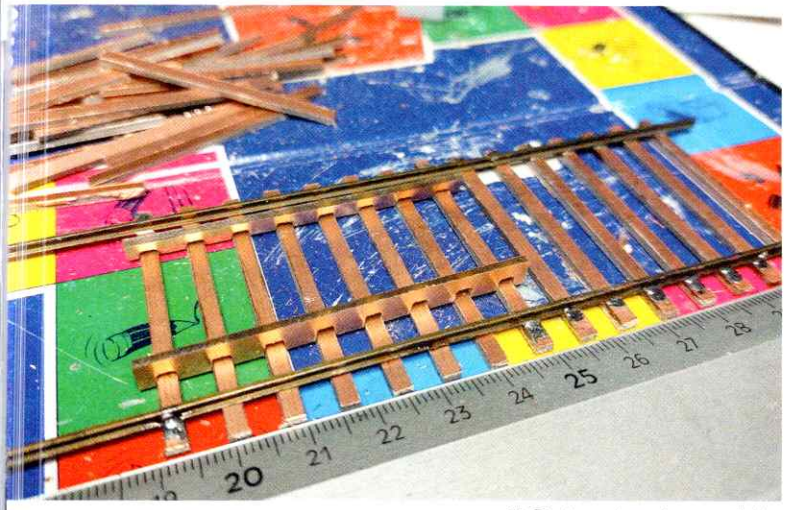
JPS : Au niveau mécanique, c'est simple : la chaîne de l'entraînement réel est devenue un accessoire. La machine à vapeur tourne quant le pont se met en marche. Et, c'est la voie, en quelque sorte, qui est à présent l'élément moteur ! En fait, un moteur avec un fort réducteur met en rotation une tige filetée, qui fait office de vis sans fin, dissimulée sous les traverses, entre les rails. Un écrou coulisse le long de cette tige filetée, il est relié mécaniquement à un ergot pris dans le châssis du pont roulant, à peu près là où s'accrochait la chaîne du vrai. L'action sur l'interrupteur de commande du pont roulant agit aussi sur le moteur électrique dissimulé sous la machine à vapeur, ainsi que sur le moteur qui entraîne le tambour et les courroies.



8 Le principe de l'entraînement du pont roulant.

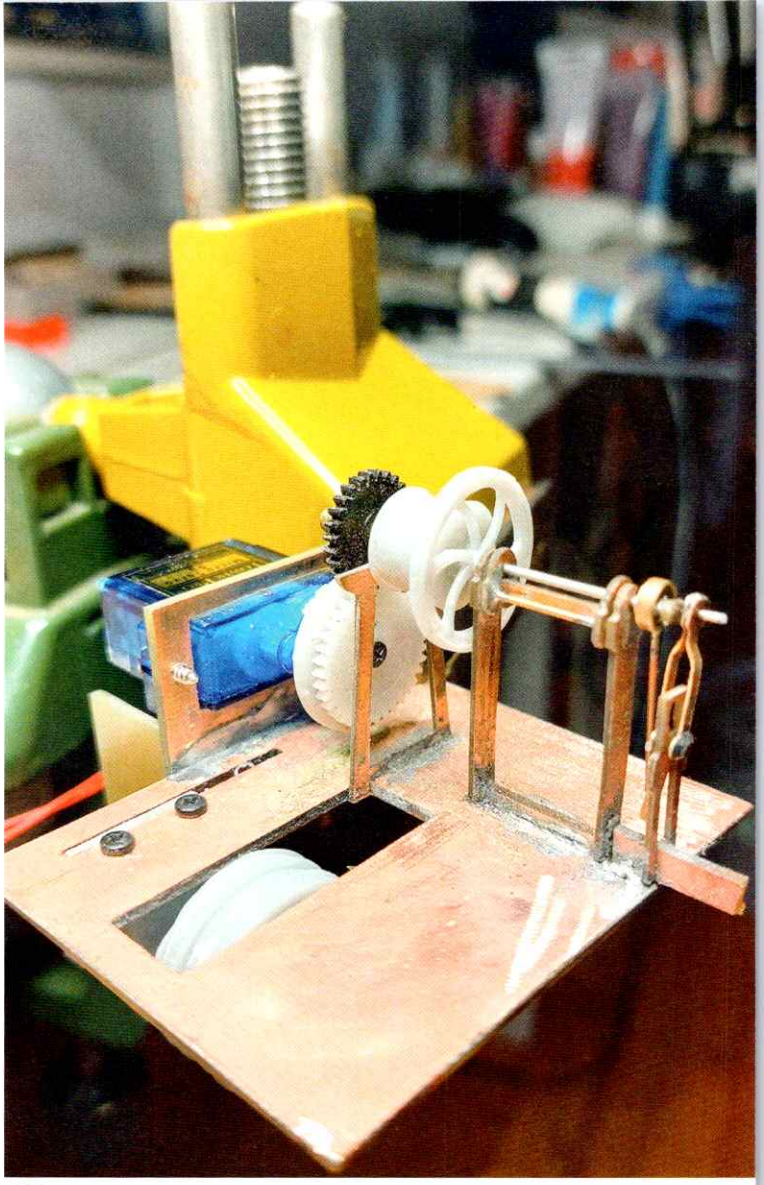


9 Le tendeur de la chaîne de traction.

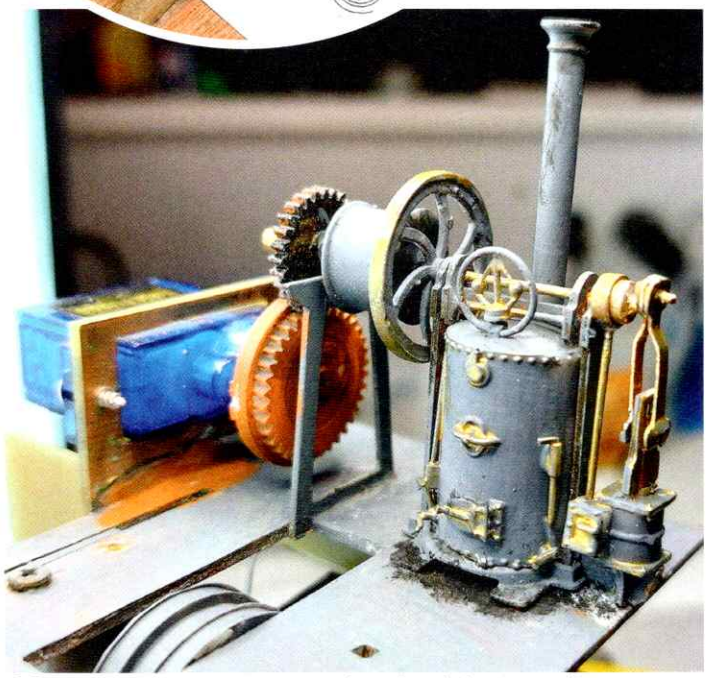


10 La voie est assemblée avec un gabarit.

11 La structure du pont montée avec des tubes laiton.



12 L'infrastructure de la mécanique autour de la machine à vapeur.



13 La machine à vapeur est en place dans le bâti général.

FF : Alors, tout se met en branle comme lors du fonctionnement du vrai !

JPS : Oui, mais c'est de l'illusion, les éléments sont tous séparés et indépendants.

FF : Qu'as-tu utilisé pour créer le pont roulant ?

JPS : La voie est composée de rails soudés sur un chemin de traverses en époxy cuivré. Elle est posée sur son support, et une longue saignée pratiquée au milieu permet le passage de l'ergot soudé sur l'écrou. La tige filetée est dissimulée sous la plaque support. La structure du pont est en tubes de laiton soudés, la plateforme en impression 3D. Là, je combine les techniques : résine pour la cabine et impression filaire pour les rambardes. J'utilise pour ces pièces fines, une buse de 0,2 mm de diamètre.▪▪▪

14 Elle est maintenant couverte par son abri.

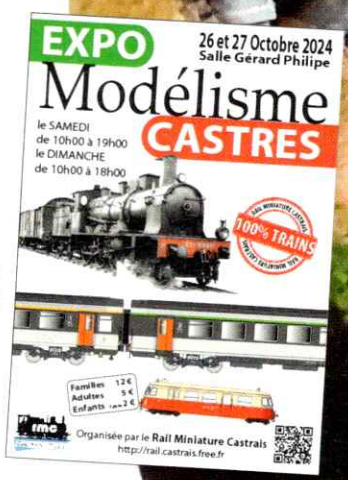
Nota

Si vous souhaitez télécharger les éléments de construction en 3D, Jean-Pierre les met à votre disposition avec ce lien QR Code. Merci à lui !

15 Un chauffeur mécanicien et une lumière sous l'abri donnent vie à l'ensemble.

▪▪▪ Du côté machine à vapeur, je n'avais pas de documents historiques précis, mais j'ai pu confronter les images existantes et les catalogues des fabricants, j'en ai déduit que la machine à chaudière verticale Hermann-Lachapelle semblait correspondre. Quelques plaques d'époxy cuivré sont fraisées et reçoivent les différentes mécaniques. Un servomoteur débarrassé de ses butés entraîne les poulies et leurs courroies croisées, un minuscule moteur avec fort réducteur actionne le réducteur à boules. Quand on commande le mouvement du pont, les moteurs tournent ! Pour tout ce qui est habillage, un dessin 3D et hop une impression avec mon imprimante résine ! Je dois confesser que j'adore !

FF : Tu nous as même fait une petite vidéo pour voir évoluer le pont roulant de Caroual, puisque tu l'as appelé ainsi. Grâce à toi, on découvre une branche de notre patrimoine industriel. Merci Jean-Pierre pour cette belle traversée ! ▪



Découvrez le pont roulant à la prochaine exposition de Castres

16 Le pont roulant et sa plateforme côté Saint-Malo ; Jean-Pierre a aussi respecté les configurations des deux gares !

17 Embarquez pour une petite traversée, juste pour le plaisir !

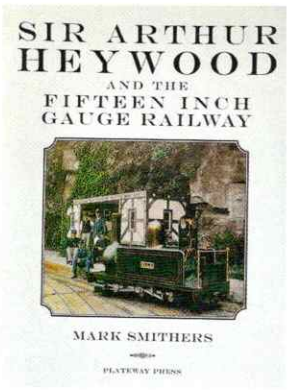
MA PAROLE C'EST TOUT EN BOIS !

Construisons **deux wagons en 0n18**

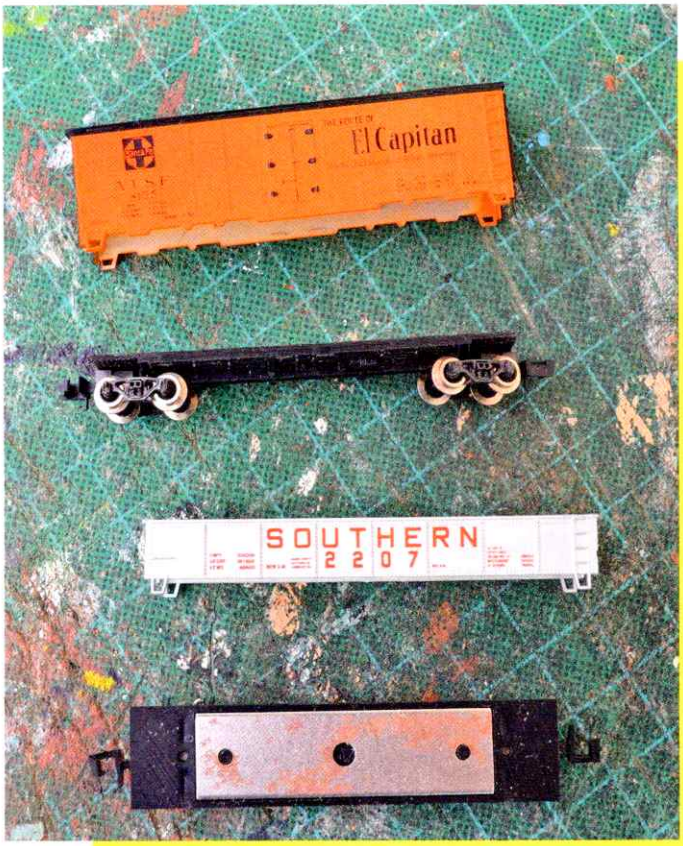
Nous manquons de place ? Alors faisons du Zéro ! Aussi paradoxal que puisse paraître cet argument, et vu que nous sommes dans Voie Libre, le Zéro, chez nous, c'est de la voie étroite... très étroite, même. Et en plus on va tout faire en bois !

Texte et illustrations : **Vincent Lepaix**

Nous allons nous plonger dans la voie de 40 cm réelle, en utilisant la voie de 9 mm du H0e. Certes, 9 mm x 43,5 = 391,5 mm, mais bon, on ne va pas ergoter pour 8,5 mm réels. L'avantage est d'avoir une échelle au volume bien présent pour les matériels et le décor, mais aussi de pouvoir se servir des châssis en N, locomotives, locotracteurs et wagons. De plus, des bogies moteurs à l'échelle N sont disponibles à des prix abordables. Hormis outre-Manche, il n'existe que peu de modèles prêts à rouler. C'est donc une invitation à l'imagination ! Concevoir un véritable petit réseau à voie de 40 avec des matériels moteurs est crédible ; souvenons-nous du chemin de fer à voie de 15 pouces (381 mm.) de Sir Arthur Heywood, qui avait même prévu une voiture-restaurant et des couchettes ! Je vous propose de commencer par la construction d'un wagon plat à dossiers et d'un wagon-atelier de dessin libre, à bogies, sur base de wagons Atlas en N. N'ayant pas d'idée préconçue, je me suis adapté à ce que j'ai pu trouver d'occasion. C'est un autre avantage de cette échelle : on reste dans des budgets modestes ! Les deux plans ont été dessinés en fonction des deux châssis ; mais sentez-vous libres de les modifier pour les adapter à ceux que vous utiliserez.



Couverture du livre sur le CF d'Heywood



1

FOURNITURES

- **1 Planche de samba** ép. 1 mm
- **Baguettes de samba** 1 x 1 mm, 2 x 2 mm, 3 x 2 mm, 3 x 1 mm, 4 x 1,5 mm (ou 4 x 1)
- **1 feuille de papier** 5 x 4 cm
- **1 support de main courante** pour locomotive H0
- **Corde à piano ou tige de laiton** diam. 0,5 mm, long. 6 mm
- **60 clous matricés** tête diam. 1 ou 1,5 mm
- **2 châssis de wagons à bogies échelle N** (dans le cas présent Atlas réf. 2392 ou 2404)
- **Minipinces coupantes**
- **Minidrill** ou miniperceuse
- **Cutter** de précision
- **Critérium** 3 mm
- **1 pinceau moyen** et **1 pinceau fin**
- **Colle à bois vinylique** pour les collages bois/bois
- **Colle cyanoacrylate** pour les collages métal/bois
- **Peinture** Testor rouge insigne 1705, Humbrol gris mat 87
- **Peinture acrylique** : noir mat, blanc, terre de Sienne brûlée
- **Optionnel** : vernis incolore mat
- **1 trace-ovale**

2

3

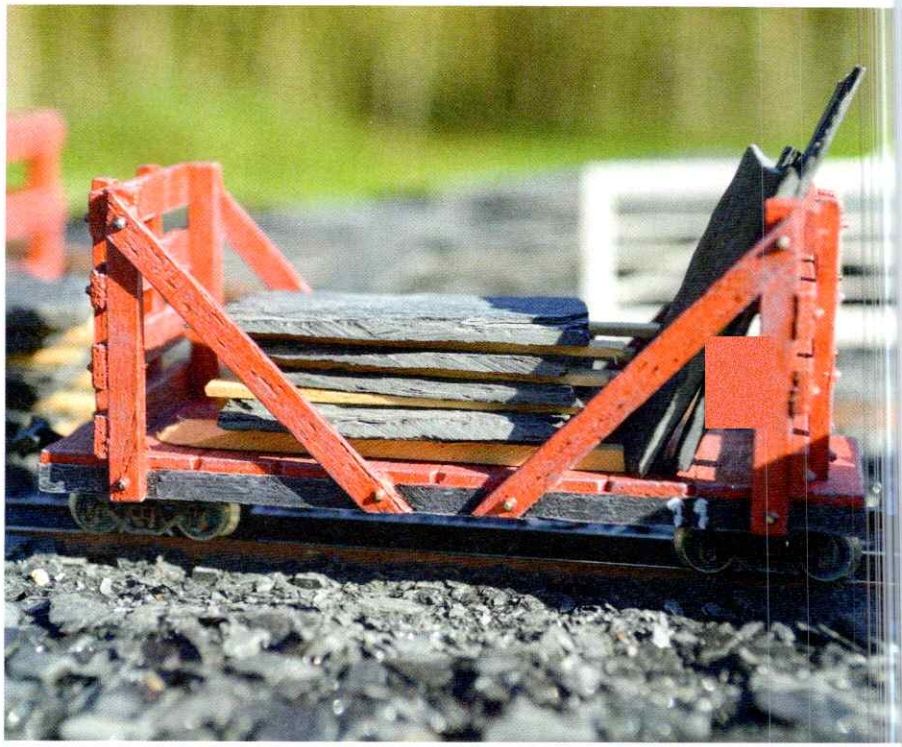
LES CHÂSSIS ET PLATEAU

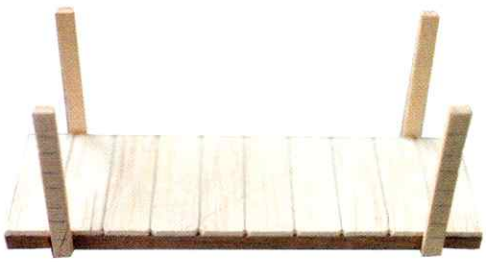
Ayant trouvé deux wagons en N avec des châssis identiques, les plateaux le seront aussi, seuls les aménagements différeront. Commencez par désolidariser les châssis N et leurs lests des caisses d'origine (**photo 01**). J'ai choisi de conserver les attelages. Dans la planche de samba de 1 mm, tracez les deux plateaux côte à côte, puis gravez les joints des dix planches en appuyant bien avec la mine du critérium. Le fil du bois doit être perpendiculaire à l'axe longitudinal (**photo 02**). Découpez les deux fonds, pratiquez une petite entaille triangulaire sur les bords au niveau des joints des planches, afin de les rendre visuellement plus présents (**photo 03**). Sur le dessous, tracez les emplacements des châssis en appuyant bien afin d'obtenir une petite rainure qui restera visible après peinture. Découpez quatre longerons dans la baguette de 3 x 3 mm de même longueur que les plateaux, collez-les en place (**photo 04**). Vous avez maintenant les deux éléments communs aux deux wagons.

4

LE PLAT À DOSSIERS

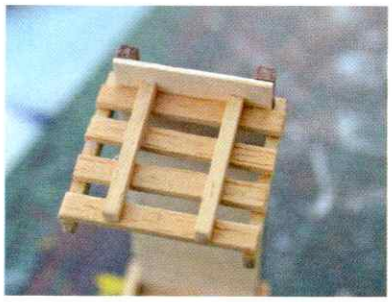
Sur l'un des plateaux, marquez les emplacements des quatre montants des dossiers, que vous tirerez de la baguette de 3 x 2 mm. Marquez dessus les emplacements des planches du dossier puis fixez-les sur les bords du plateau (**photo 05**). Préparez huit planches dans la baguette de 4 x 1,5 mm (ou 4 x 1 suivant ce que vous trouverez) que vous collerez sur les montants (**photo 06**). Les quatre montants centraux seront tirés de la baguette de 2 x 2 mm, puis fixés sur les planches des dossiers (**photo 07**). Reste à faire les quatre raidisseurs dans la baguette de 3 x 1 mm et à les coller à leurs emplacements (**photo 08**). Avec la minidrill ou la miniperceuse, faites les avant-trous destinés à recevoir les clous matricés reproduisant les vis réelles (**photo 09**). Veillez à ne pas faire de trous traversants. 44 clous sont nécessaires, que vous couperez 1 ou 2 mm en dessous de la tête avant de les fixer à la colle cyanoacrylate (**photo 10**). Votre premier wagon est entièrement assemblé ! Il recevra son châssis après sa peinture et sa patine.



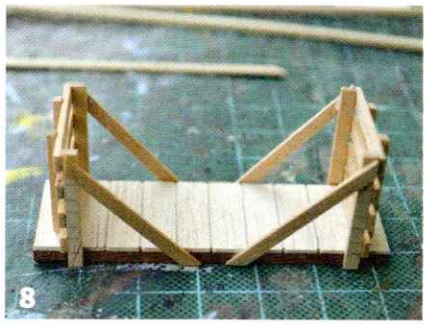


5

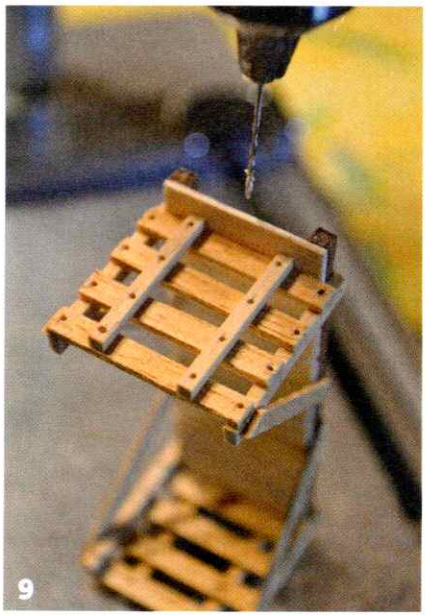
6



7

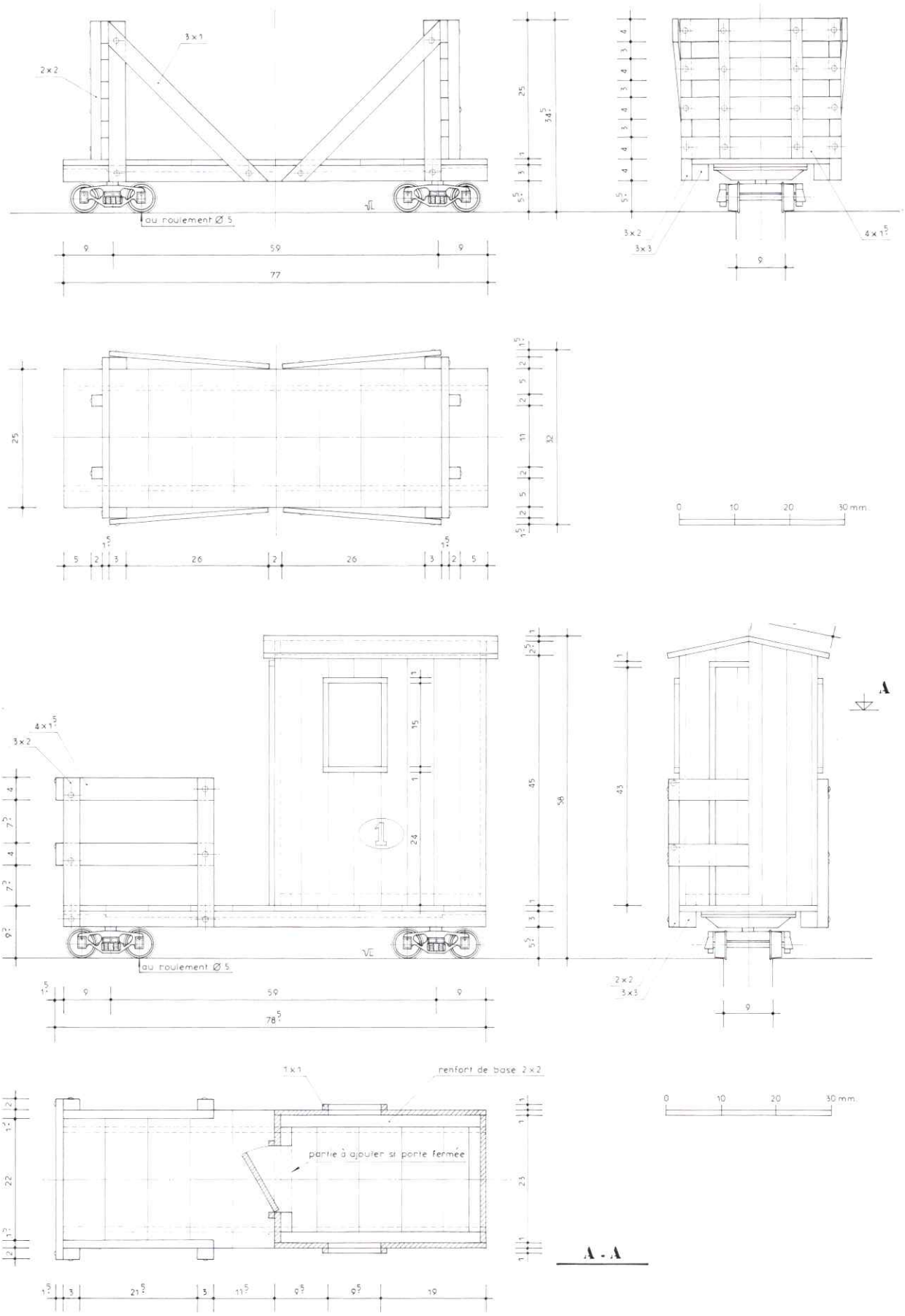


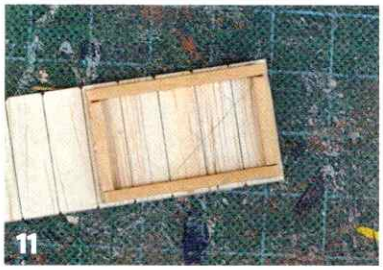
8

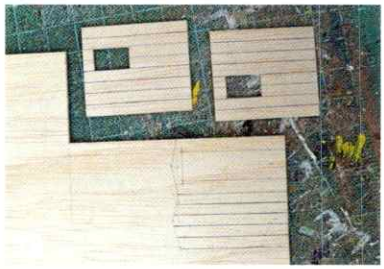


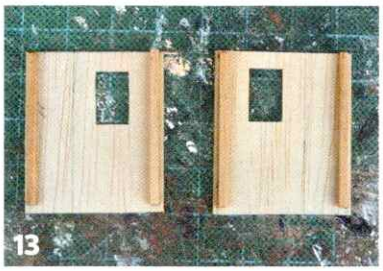
9

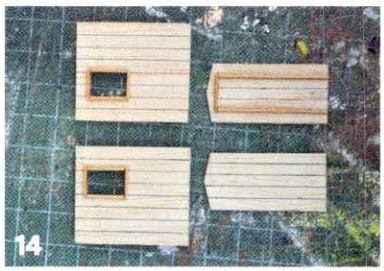
10

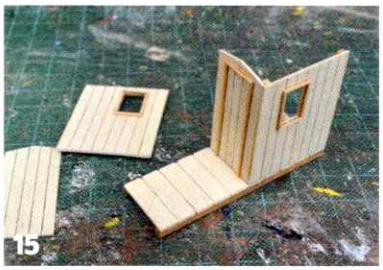

3×1
2×2
au roulement Ø 5
77
59
9
25
34,5
3×2
3×3
4×1,5
0 10 20 30 mm
4×1,5
3×2
15
24
58
45
43
2×2
3×3
A
A - A
1×1
renfort de base 2×2
partie à ajouter si porte fermée
22
23
19


11




13


14


15

16

LE WAGON-ATELIER

Sur le second plateau, marquez l'emplacement de l'abri avec ses épaisseurs de paroi, puis débitez les renforts de la base de l'abri dans la baguette de 2 x 2 mm et fixez-les sur le plateau (**photo 11**). J'ai opté pour un abri avec porte fermée. Si vous souhaitez que la porte du vôtre soit ouverte, laissez l'espace de la porte sans renfort de base. Sur la planche de 1 mm tracez et gravez les parois de l'abri, comme pour les planches des plateaux. Évidez les fenêtres avant de découper les pièces des côtés (**photo 12**). Au dos des parois latérales, collez des cales en retrait de 1 mm aux extrémités, issues de la baguette de 2 x 2 mm. Les pignons de l'abri viendront s'y encastrer, et l'assemblage sera plus solide (**photo 13**). Attention à bien laisser l'espace des renforts de base en bas de paroi ! Avec la baguette de 1 x 1 mm, confectionnez les entourages de la porte et des fenêtres (**photo 14**).

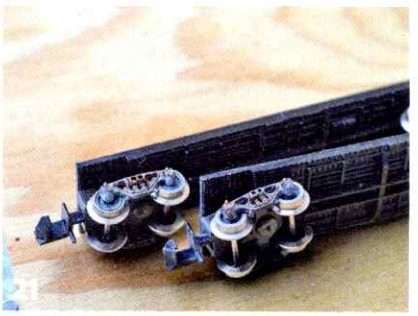
Vous pouvez maintenant assembler l'abri sur le plateau. Fixez d'abord un côté et un pignon pour plus de solidité, avant de mettre en place les deux autres pièces. Si vous le souhaitez, vous pouvez peindre l'intérieur de l'abri ou le laisser couleur bois, ce que j'ai fait (**photo 15**). Dans la planche de 1 mm découpez les deux pièces du toit et fixez-les. Découpez ensuite la surface nécessaire au recouvrement complet du toit dans la feuille de papier, en une seule pièce. Collez-la puis badigeonnez le papier de colle à bois (**photo 16**). L'état de surface après séchage donnera un aspect proche de celui d'une toile d'étanchéité.

17

18

Coupez les quatre montants de la balustrade dans la baguette de 3 x 2 mm et fixez-les. Les lisses horizontales seront tirées de la baguette de 4 x 1,5 mm et collées sur les montants (**photo 17**). Ensuite, même méthode que pour le wagon plat, faites des avant-trous dans la balustrade, préparez vos têtes de clous et collez-les en place (**photo 18**). Terminez par la poignée de la porte. Formez un coude dans la corde à piano ou la tige de laiton et collez-le dans le passage du support de main courante. Percez un avant-trou dans la porte et fixez la poignée. Si vous n'avez pas trouvé de support de main courante H0, les 6 mm de longueur de tige suffisent pour former une poignée simple. Votre second wagon est construit !

19



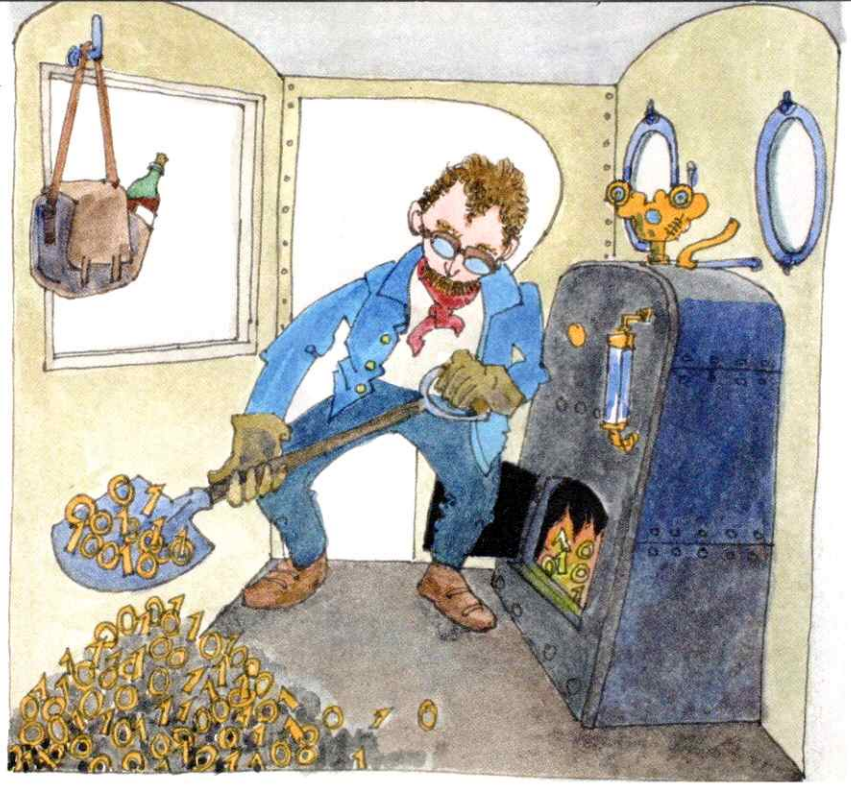
21

22

MISE EN PEINTURE ET PATINE

J'ai opté pour le charme anglais avec une livrée rouge insigne, longerons et boulonnerie noirs, toiture du wagon-atelier grise. Libre à vous de choisir d'autres teintes ou même de patiner simplement le bois !

Si les teintes proposées vous conviennent, commencez par deux couches de rouge, puis le noir sur les quatre longerons et les nombreux boulons et, enfin, le gris du toit, en deux couches également (**photo 19**). Pour la patine, il faut faire votre choix de teinte en fonction de l'activité industrielle de votre chemin de fer. Voulant évoquer l'extraction ardoisière d'outre-Manche, j'ai choisi une patine à base de gris, en reprenant le même que celui utilisé pour le toit du wagon-atelier. La couleur est appliquée en brossage à sec sur les deux wagons, ainsi que sur les bogies et les extrémités des châssis, ceci afin de se raccorder à la patine de la caisse (**photo 20**). Toujours en brossage à sec, appliquez un peu de terre de Sienne sur les bogies, ainsi que sur la toiture du wagon-atelier (**photo 21**). Vous pouvez, si vous le souhaitez, protéger le tout avec du vernis incolore mat. Il ne reste plus qu'à immatriculer vos wagons. Le numéro du plat à dossiers peut être peint directement sur les longerons à la peinture blanche. Pour le wagon-atelier, servez-vous d'un trace-ovale type Minerva, qu'il conviendra de nettoyer à l'eau avant séchage de la peinture (**photo 22**). Si vous n'en possédez pas, vous pouvez reporter sur une feuille de papier l'ovale du plan et le découper. Il vous fera un pochoir très suffisant. Peignez un ovale noir sur chaque côté de l'abri. Après séchage, inscrivez le numéro de votre choix dans l'ovale noir, à la peinture blanche. C'est enfin le moment de fixer les caisses sur les châssis avec la colle cyanoacrylate. Vos deux wagons sont terminés ! ▪



Grâce au DCC, chauffez vos machines avec des 1 et des 0.

MAIS COMMENT ÇA MARCHE *le numérique ?*

Comme nous l'avons déjà écrit dans *Voie Libre* 114, le numérique appliqué au modélisme ferroviaire est une technologie parfaitement mature qui s'est répandue dans toutes les échelles et tous les écartements. Autant chercher à comprendre comment cela fonctionne pour en tirer parti.

Texte et illustrations : Éric Fresné

Le numérique renferme une réalité prosaïque : au lieu d'être contrôlé par un régulateur de tension, une machine numérisée est commandée par un circuit intégré embarqué qui communique avec une centrale et sa commande. Le principe a été présenté dans *Voie Libre* 113. Pour communiquer, tous ces appareils exploitent un langage commun : le code binaire. Et comprendre ce code, c'est se donner la possibilité de l'utiliser pour optimiser le fonctionnement des machines.

SORTEZ VOS CAHIERS DE MATHS !

Le code binaire est commun à tous les microprocesseurs. Il est basé sur des unités de base, les bits regroupés par paquet de 8 et constituant les octets. Les bits sont numérotés de 0 à 7 en partant de la droite. Chaque bit, s'il est actif ou inactif, peut prendre deux valeurs : 0 ou 1. Un octet est donc une suite numérique constitué de 0 et de 1. Un petit calcul montre qu'il existe $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^8 = 256$ combinaisons possibles allant de 0000 0000 à 1111 1111. La centrale et les décodeurs comprennent parfaitement ce code.

Pour les humains, c'est moins évident... Il faut le traduire dans un langage intelligible. Et c'est là qu'interviennent les mathématiques. En effet, le code binaire repose sur la numération en base 2. En base deux, les chiffres 3 à 9 n'existent pas. Le décompte commence par 1 puis on passe directement à 10 au lieu de 2. 3 s'écrit 11, puis 4 va s'écrire 100. À chaque fois que l'on atteint une puissance de 2, on ajoute une décimale au chiffre. 8 s'écrit 1000 et ainsi de suite... Selon sa position dans l'octet, de droite à gauche, chaque bit peut donc être converti en une puissance de 2 croissante entre 2 ($= 2^0$) et 128 ($= 2^7$). À l'écran de votre commande numérique, lorsque vous entrez une valeur comprise entre 0 et 255, celle-ci est immédiatement traduite en code binaire, de 0000 0000 pour 0 à 1111 1111 pour 255. Maintenant que nous connaissons l'alphabet du langage binaire, reste à comprendre sa grammaire pour le parler.

LE DIGITAL COMMAND CONTROL

À la fin des années 1990, Lenz pose les bases d'un système de commande numérique dédié aux trains miniatures. La NMRA puis le MOROP l'adoptent comme la norme en la matière. 35 ans plus tard, le

Numération décimale		Numération binaire
0	→	0
1	→	1
2	→	10
3	→	11
4	→	100
5	→	101
6	→	110
7	→	111
8	→	1000
9	→	1001
10	→	1010
...	→	...
16	→	1000 0
...	→	...
32	→	1000 00
...	→	...
64	→	1000 000

Le système binaire repose sur la numération en base 2 avec laquelle n'importe quel nombre décimal est représenté par une suite de 1 et de 0.

Numéro d'ordre du bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Valeur décimale du bit	128	64	32	16	8	4	2	0

De droite à gauche, chaque bit d'un octet a pour valeur une puissance de 2 allant de 1 (2^0) à 128 (2^7).

La plupart des commandes numériques permettent « d'appeler » les variables de configuration par leur numéro d'ordre, ici la CV#29.

QR CODE
Installez DCC Calc sur votre smartphone (Android)

QR CODE
Pour consulter l'intégralité de la norme NMRA/MOROP (en anglais)

À l'appel de la variable, la commande affiche la valeur de CV. La valeur indiquée est de 62.

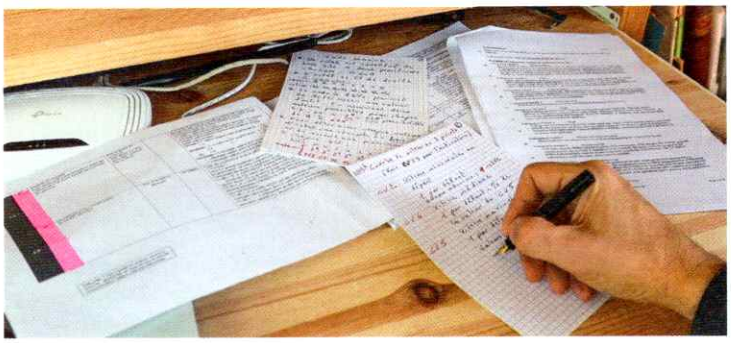
Il est possible de modifier la valeur de CV en utilisant le clavier de la commande. La CV#29 va passer à 54, 0011 0110 en code binaire.

« Digital Command Control » est intégré par la quasi-totalité des fabricants de trains miniatures.

Le principe du DCC repose sur une syntaxe constituée par les Variables de configuration, les CV. Chaque CV est en fait un « mot » constitué d'un octet. Rangée dans la bibliothèque du décodeur, elle est accessible par un numéro d'ordre, celui que l'on entre au clavier de notre commande numérique lorsqu'on souhaite y accéder. Lorsqu'une CV est appelée, on voit apparaître à l'écran sa valeur, comprise entre 0 et 255. Vous l'aurez compris, cette valeur décimale est la traduction de la valeur binaire de l'octet. C'est cette valeur de CV qui est traduite par le décodeur en un ordre à donner à la locomotive.

En simplifiant les choses, il existe deux grands types de variables de configuration. Les CV « de valeur » sont lues et interprétées par le système comme une valeur numérique : tension, numéro de machine... C'est le cas de la CV#1 qui définit le numéro de la machine. Les CV « registres de fonction » permettent de gérer l'activation de 1 à 8 fonctions, une par bit d'octet mis à la valeur 1. C'est le cas par exemple de la CV#29 qui gère à elle seule 6 fonctions distinctes, activées ou non selon sa valeur. Le système est capable d'interpréter simultanément plusieurs centaines de variables de configuration. En pratique, la norme n'en reconnaît que quelques dizaines comme obligatoires ou recommandées. C'est à celles-ci qu'il ▪▪▪

Installé sur un ordinateur, Decoder Pro, issu de la licence open source JMRI, permet d'accéder aux variables de configuration d'une manière plus visuelle et plus intuitive. Divisée en onglets clairement identifiés, la fenêtre de dialogue permet d'agir sur des curseurs et des cases à remplir ou à cocher qui permettent de modifier les valeurs de CV. Pour cela, il faut relier physiquement votre centrale à votre PC. C'est possible avec de nombreuses centrales.



Comprendre le système DCC demande un peu de travail et nécessite de consulter des notices parfois épaisses. La prise de notes sous forme de fiches de synthèse n'est pas inutile.

QR CODE
Téléchargez Decoder Pro sur votre PC

QR CODE
Retrouvez nos fiches DCC

Disponible uniquement pour Android, DCC Calc est une application ultrasimple qui permet de réaliser des conversions entre les systèmes binaire et décimal.

▪▪▪ faut s'intéresser en premier si l'on souhaite régler efficacement nos machines. Le reste des CV est utilisé par les fabricants pour développer des fonctions spécifiques, en particulier dans les décodeurs sonores.

CONFIGURONS NOS MACHINES

Un décodeur destiné à être installé sur une machine analogique n'est pas une page vierge. Chaque variable possède une valeur par défaut. Mais ces valeurs par défaut, si elles permettent de faire rouler la machine, n'ont aucune spécificité. Pour lui conférer un comportement réaliste, il faut donc effectuer soi-même les réglages en modifiant un certain nombre de CV. La plupart des commandes numériques savent le faire.

Modifier une CV ne présente pas grand risque. Au pire, on obtient un fonctionnement erratique. Dans tous les cas, il est toujours possible de revenir en arrière en redonnant à la CV sa valeur par défaut voire en réinitialisant le décodeur. C'est pour cette raison qu'il vaut mieux vous procurer la notice des produits que vous employez. Les grandes marques les mettent en ligne, et il en existe souvent des versions françaises.

Avec une pratique régulière, on acquiert assez vite la maîtrise des paramètres de base et même des manipulations un peu plus complexes. Au fur et à mesure de mes progrès, j'ai rédigé un certain nombre d'aide-mémoire sur des fiches bristol. C'est une version numérique que *Voie Libre* vous propose.

SORTEZ VOS CAHIERS D'EXERCICE !

Pour finir, afin de vous montrer que tout ceci est accessible, je vous propose un cas pratique. Nous allons voir comment modifier la CV#29. Elle est un registre de fonctions. Ses bits 0 à 5 contrôlent chacun une fonction particulière. Les bits 6 et 7 sont inactifs, ils restent à 0.

Je souhaite activer la marche par 28 crans et la rendre compatible avec un transformateur analogique. Dans ce cas, je dois activer les bits 1 et 2. La valeur en binaire de ma CV#29 sera donc 0000 0110. Si j'appelle la CV#29 sur ma commande, je dois donc entrer la valeur 2 + 4 = 6.

Si j'active en plus la courbe de vitesse en 28 points, la valeur d'octet devient 0001 0110 puisque le bit 4 est activé. La valeur décimale devient 2 + 4 + 16 = 22.

Enfin, je souhaite donner une adresse longue à ma locomotive. J'active en plus le bit 5. La valeur d'octet devient 0011 0110, ce qui donne en valeur décimale 2 + 4 + 16 + 32 = 54.

Et si vous êtes vraiment réfractaire à tous ces calculs, il existe des applications numériques qui le feront pour vous.

FICHE N°1 Voie Libre Comment ça marche ?!!!

DONNER UNE ADRESSE « COURTE » À UNE LOCOMOTIVE

L'adresse permet à la centrale de savoir avec quel décodeur, donc quelle locomotive elle doit communiquer.

La valeur de l'adresse courte va de **1** à **127**. Le choix de définir une adresse courte se fait via le **Bit#5** de la **CV#29**.

Le **CV#1** définit l'adresse courte du décodeur. Sa valeur va de **1** à **127**. Elle est donnée par les 7 premiers Bits de la **CV#1**.

Par défaut, tous les décodeurs répondent à l'adresse **3**. C'est donc l'une des variables de configuration à modifier en premier lieu lorsqu'on met en service un nouveau décodeur ou une nouvelle machine déjà équipée.

FICHE N°2 Voie Libre Comment ça marche ?!!!

DONNER UNE ADRESSE « LONGUE » À UNE LOCOMOTIVE

Pour des raisons pratiques, en particulier afin de faire mieux correspondre l'adresse de la machine à son numéro de plaque, il est possible de programmer une adresse « longue ». Le choix de définir une adresse longue se fait via le **Bit#5** de la **CV#29**.
Les **CV#17** et **CV#18** : définissent l'adresse longue du décodeur. Leur valeur combinée va de **1** à **10239**. Une adresse longue décimale est traduite en langage binaire sur les deux CV.

MÉTHODE DE CALCUL EMPIRIQUE :
Choisir la valeur décimale de l'adresse longue.
Diviser cette valeur par 256.
L'entier du quotient auquel on ajoute 192 correspond à la valeur de la **CV#17**.
Le reste correspond à la valeur de la **CV#18**.

EXEMPLE : 1707 = (6 x 256) + 171
CV#17 = 6 + 192 = **198**
CV#18 = **171**

ATTENTION : Certaines centrales ne sont pas capables de lire et de programmer des adresses au-delà de **9999**.

FICHE N°3 Voie Libre Comment ça marche ?!!!

GESTION DE LA CV#29

C'est un « **registre de fonctions** » dont chaque Bit active une fonction particulière. La valeur de la **CV#29** définit quelles fonctions sont activées ou non.

Bit#0 : Définit le sens de marche de la locomotive. Il permet de compenser un câblage inversé. Inactif (**0**) : sens normal. Actif (**1**) : sens inversé.
Bit#1 : Définit le nombre de crans de vitesse. Inactif (**0**) : 14 crans. Actif (**2**) : 28/128 crans.
Bit#2 : Active le mode analogique. Inactif (**0**) : mode DCC. Actif (**4**) : modes DCC et analogique
Bit#3 : Active le protocole Railcom®, protocole de communication bidirectionnelle entre les centrales et les décodeurs. Inactif (**0**) : inactivé. Actif (**8**) : activé.
Bit#4 : Définit la courbe de vitesse. Inactif (**0**) : courbe par 3 points. Actif (**16**) : courbe par 28 points.
Bit#5 : Définit le type d'adresse. Inactif (**0**) : adresse courte. Actif (**32**) : adresse longue
Bit#6 : Toujours inactif (valeur à **0**).
Bit#7 : Toujours inactif (valeur à **0**).

EXEMPLE : si la 2e, la 3e, la 5e et la 6e fonctions sont activées par les **Bits#1-2-4-5**, la **CV#29** prend la valeur 2 + 4 + 16 + 32 = **54**

FICHE N°4 Voie Libre Comment ça marche ?!!!

COURBE DE VITESSE PAR 3 POINTS

Elle est activée par le **Bit#4** de la **CV#29** qui doit être à **0**. Chaque point est défini par une variable de configuration particulière : les **CV#2, CV#5** et **CV#6**.

CV#2 : définit la vitesse minimale au départ. Sa valeur par défaut est de **1**. Les valeurs admises vont de **1** à **255**.

CV#5 : définit la vitesse maximale. Sa valeur par défaut est de **1**. Les valeurs admises vont de **1** à **255**.

CV#6 : définit la vitesse médiane : vitesse à mi-course du bouton régulateur. Elle donne une progressivité non linéaire à la vitesse. Sa valeur par défaut est de **1** et correspond au 1/3 de la valeur de la **CV#5**.

FICHE N°5 Voie Libre Comment ça marche ?!!!

COURBE DE VITESSE PAR 28 POINTS

Elle est activée par le **Bit#4** de la **CV#29** qui doit être à **16**. Chacun des 28 points de vitesse est défini par une variable de configuration particulière : les **CV#67** à **CV#94**. La valeur d'une CV doit être supérieure à celle de la CV précédente (courbe croissante). Les valeurs admises vont de **0** à **255**.

Numéro de CV	Valeur de CV	Numéro de CV	Valeur de CV
CV#67	5	CV#81	95
CV#68	9	CV#82	105
CV#69	14	CV#83	115
CV#70	19	CV#84	126
CV#71	25	CV#85	137
CV#72	31	CV#86	149
CV#73	37	CV#87	161
CV#74	43	CV#88	173
CV#75	49	CV#89	186
CV#76	56	CV#90	199
CV#77	63	CV#91	212
CV#78	70	CV#92	225
CV#79	78	CV#93	240
CV#80	86	CV#94	255

Exemple de valeurs adaptées à un machine à vapeur à voie étroite :

FICHE N°6 Voie Libre Comment ça marche ?!!!

ACCÉLÉRATION ET DÉCÉLÉRATION

Définies par les **CV#3** et **CV#4**, elles permettent le calcul du temps nécessaire pour passer de la vitesse initiale à la vitesse finale. Le temps en secondes est donné par la formule suivante :

$$\frac{\text{"Valeur de CV"} \times 0{,}896}{\text{"Nombre de crans"}}$$

CV#3 : définit le temps d'accélération. Elle admet des valeurs allant de **0** à **255**. Si la **CV#3** est à **0**, la locomotive passe instantanément à la vitesse finale.

CV#4 : définit le temps de freinage. Elle admet des valeurs allant de **0** à **255**. Si la **CV#4** est à **0**, la locomotive passe instantanément à la vitesse finale ou à l'arrêt.

FICHE N°7 Voie Libre Comment ça marche ?!!!

VARIATIONS DE VITESSE AVANCÉES

Définies par les **CV#121**, **CV#122** et **CV#123**, elles permettent d'affiner la progressivité de l'accélération et du freinage des machines. Ces trois CV n'ont pas d'objet et peuvent être désactivées si une courbe de vitesse en 28 points a été définie (**Bit#4** du **CV#29** activé).

CV#121 : définit une accélération exponentielle. Elle admet des valeurs allant de **0** à **99**. Sa valeur par défaut est de **0**. La durée de l'accélération diminue lorsque la vitesse augmente.

CV#122 : définit un freinage exponentiel. Elle admet des valeurs allant de **0** à **99**. Sa valeur par défaut est de **0**. La durée de freinage diminue lorsque la vitesse diminue.

CV#123 : définit une accélération et un freinage adaptatifs qui varient en fonction de l'écart entre la vitesse initiale et la vitesse finale. Elle admet des valeurs allant de **0** à **99**. Sa valeur par défaut est de **0**. L'unité donne l'effet de freinage, la dizaine donne l'effet d'accélération.

FICHE N°8 Voie Libre Comment ça marche ?!!!

AJUSTEMENT DE MARCHE

Ces deux variables de configuration permettent d'ajuster la vitesse dans un sens de marche ou l'autre. L'ajustement est obtenu par l'équation suivante :

$$\frac{\text{"Valeur de CV"}}{128}$$

Selon cette équation, si la valeur de CV est supérieure à **128**, le facteur augmente la vitesse. Si la valeur de CV est inférieure à **128**, la vitesse est diminuée. La valeur par défaut est de **0**.

CV#66 : Ajustement en marche avant. Chaque cran de marche est multiplié par le facteur.

CV#95 : Ajustement en marche arrière. Chaque cran de marche est multiplié par le facteur.

SAI Collections

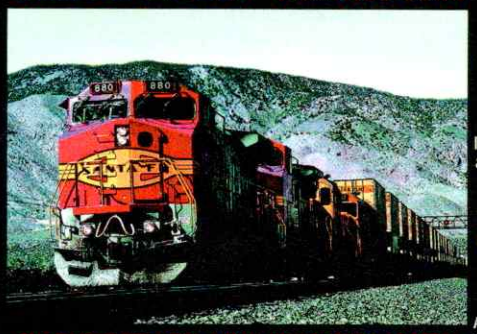
www.sai-collections.fr
114 rue du Bussoy
F 45290 Varennes Changy
02 38 96 09 29

Spécialiste voie étroite HOe — *Echelles H0 / H0m / H0e / H0f - 1/87ème*
Bachmann, Ferro Train, Halling, Liliput, Minitrains, REE Modèles, Roco, Stängl, Tillig ;
H0m Tillig : matériel roulant et rails Tillig H0, H0/H0m, H0m, H0/H0e, H0e et rails pour tramways H0 & H0m - REE Modèles - tramways **H0** Halling ; trains forestiers, de mines, d'industries
H0f Busch ; chemin de fer à crémaillère **H0n3z** Ferro Train
AWM, Brekina, Faller, Heris, Jägerndorfer, Liliput, PCX87, Preiser, Roco, Seuthe, Sommerfeldt, Uhlenbrock, Wiking

règlement : cb/virement/chèque ; frais de livraison métropole DPD predict 9,95 €, offerts dès 99 €
Colissimo contre signature 12 €, offerts dès 139 €

TrainWeb.com

Trains on the web? TrainWeb.com!



Rail Travel, Model Railroading, Railfanning & Rail Industry

RAILsearch most comprehensive rail search engine!

360x360 Photos virtual tours of many trains and stations!

RAILcams live video coverage of action along the rails!

50,000+ Photos of trains & train travel!

Rail Travelogues of many rail travels from several authors!

Also featuring schedules, fares, forums & live chat!

CHECK OUR FREE DSL & DIAL-UP INTERNET ACCESS!

NARROW GAUGE THE 7 MM ASSOCIATION

Want to model in O scale but don't have the space?
Narrow gauge solves the problem!

The 7mm Narrow Gauge Association provides help and advice, bi-monthly full colour magazine, discount on all Association purchases and much more. For more information, go to:

www.7mmnga.org.uk

NARROW GAUGE & INDUSTRIAL

The home of the **REVIEW** and **RCL Publications**

Narrow Gauge & Industrial Railway Modelling REVIEW, the magazine that builds into an indispensable reference work on our more interesting narrow gauge and industrial railways and how to model them. We specialise in detailed, how-to pieces and top quality prototype reference material, much of it rare or hard-to-find.

Published quarterly, it is never less than 56 pages and always in full colour. Each issue typically contains unique scale drawings, prototype and model photos, and layout plans to accompany expert articles on the history and facts behind narrow gauge and industrial railways old and new, near and far. From the narrow gauge lines of England and the mountain railways of Wales to the most obscure logging, mining and agricultural lines in Europe and beyond.

Subscriptions:
UK £28.00
EU £34.00
World £46.00

Please visit the website for **REVIEW Extras**, search the **REVIEW** index, purchase subscriptions, **REVIEW** back issues and **RCL Publications** Books

Narrow Gauge & Industrial
18 Barnpark Road, Teignmouth,
Devon, TQ14 8PN United Kingdom

admin@narrowgaugeandindustrial.co.uk

www.narrowgaugeandindustrial.co.uk

LR mOdélisme
Le fournisseur de vos passions

Votre boutique en ligne !
www.lrmodelisme.com

NOREV ÉCHELLE HO

VOS VÉHICULES D'ÉPOQUE À PETIT PRIX

Citroën 7 A - 1934
Noir
Réf. N153004

Citroën 11 AL - 1938
Bleu émeraude
Réf. N153009

9,90€ l'unité

Citroën Type 23 - 1952
Rouge et marron
Réf. N159937

Renault 8 - 1963
Rouge Montijo
Réf. N512795

Peugeot 204 - 1966
Algue brune
Réf. N472417

Peugeot 404 - 1968
Gris métallisé
Réf. N474449

Simca 1000 GLS - 1968 Bleu
Réf. N571097

Citroën Ami break - 1969 Bleu cristal
Réf. N153524

Heller

DES MODÈLES ICONIQUES EN MAQUETTES

21,90€

Citroën 2CV - 1/24
Réf. HEL80765

44,90€

Citroën DS19 cabriolet 1/16 Réf. HEL80796

26,90€

Citroën HY 57/64
1/24 Réf. HEL80744

21,90€

Renault 4TL/GTL
1/24 Réf. HEL80759

31,90€

Concorde Air France - 1/125
Réf. HEL80445

45,90€

Starter kit Queen Mary 2 - 1/600
Réf. HEL56626

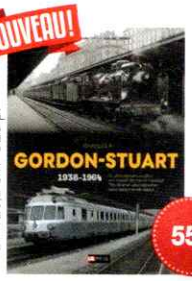
28,90€

Diorama de la bataille de Dunkerque - 1/35 Réf. HEL30326

Extrait de notre catalogue. Retrouvez tous nos produits VOIE ÉTROITE sur : www.trains.lrpresse.com

LR mOdélisme · Minitrains · KPF-Zeller · Roco · PECO · NOREV · HO 87 · Preiser · Microrama · MAGIKRIT · MBR · AMATI · mtb · REGIONS & COMPAGNIES · Redutex · Cléopâtre · Juweela · Jouef

NOUVEAUTÉS



Charles R. Gordon-Stuart, le photographe anglais qui aimait les trains français 1938-1964
RÉF. STUART

Murs murs en vues
RÉF. MURS

Reims la magnifique
RÉF. REIMS

Ferrovie italiane nel Corno d'Africa - en italien
RÉF. CORNO

La saga des nez cassés Tome 1 La série des BB
RÉF. SAGA

Les chemins de fer du charbon
RÉF. CHARBON

Le chemin de fer en France : de la vapeur à l'électricité
RÉF. VAPELEC

Coffret livre et puzzle les trains
RÉF. TRPUZZLE

Les trains du Col de Tende Volume 3 : La reconstruction 1975-1981
RÉF. TRTENDE3

Bien débuter à l'échelle 1/160
RÉF. BIENDEBN

Signalisation du réseau miniature
RÉF. GPSIGNAL

Comment tracer votre réseau
RÉF. TRACERRE

Les commandes numériques pour tous
RÉF. GPDCC

L'électricité du réseau : commande et câblage pour tous
RÉF. GPELEC

Voies réelles et voies modèles
RÉF. GPVOIE

50 plans & projets
RÉF. GP50PP

Animez votre réseau Initiation au système Arduino
RÉF. GPARDUINO

Le chemin de fer Rhétique 2000 - 2020
RÉF. RHETIQUE

Réseau d'exception, Tren Groc, au pays du train jaune

Les petits trains de Corrèze
DVDCORREZE

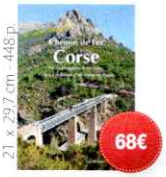
Le festival AJECTA 2023
RÉF. DVDAJECTA

Sur les voies du Morvan avec l'X-4039 de l'ABFC - pack 3 DVD
RÉF. DVDLOCO64

Sur les voies du Translozérien avec l'X-2403 - pack 2 DVD
RÉF. DVDLOCO65

Les chemins de fer des Côtes-du-Nord
RÉF.CFCDN

Secrets ferroviaires d'Auvergne et un peu au-delà
RÉF. AUVERGNE



Le grand album du Chemin de Fer Corse
RÉF. ALBCORSE

Les tramways suisses, années 1960
RÉF. TRAMSUISSES

Billard autorails de prestige
RÉF. BILLARD

Le Salève et son chemin de fer à crémaillère
RÉF. SALEVE

Passeport pour la vapeur
RÉF. PASSEPORT

Vapeur d'hier dans le monde d'aujourd'hui
RÉF. PK03

L'âge d'or de l'échelle zéro en France, 1930 - 1970
RÉF. AGEZERO

Le réseau breton - Tome 1
De la création aux années 1940
RÉF. RESEAUBRET1

Le réseau breton - Tome 2
De 1945 jusqu'à nos jours
RÉF. RESEAUBRET2

DIVOC BAIE
Un réseau avec les moyens du bord en 17 étapes et 8 semaines
RÉF. DIVOC

Marcel Ackle, un talent naturel
RÉF. TALENT

Logiciel plans de réseau Raily 4 SE sur clé USB pour PC et Mac
RÉF. RAILUSB

Les tramways de Valenciennes et les lignes des chemins de fer économiques du Nord
RÉF. VALENTRAM

Les petits trains de Ch'Nord
RÉF. CHNORD

Le chemin de fer du Blanc à Argent
RÉF. BLANCARG

Le dernier tramway à vapeur de France
RÉF. CORREZE

Les chemins de fer du Vivarais et du Velay
RÉF. CHVIVARAI

La Degulbeef & Cradding Railroad
RÉF. DEGULFR

Pour toute commande : remplissez le bon de commande en fin de magazine ou sur trains.lrpresse.com

ABONNEZ-VOUS !

Voie Libre — Nous militons pour le train miniature autrement

Également sur www.voielibre.com

BON D'ABONNEMENT

(Pas de forfait expédition en sus)

	VERSION
4 numéros France (1 an) : 36 €	☐ ☐
4 numéros Étranger (1 an) : 41 €	☐ ☐
8 numéros France (2 ans) : 67 €	☐ ☐
8 numéros Étranger (2 ans) : 77 €	☐ ☐
2 numéros Découverte, France : 19 €	☐ ☐
2 numéros Découverte, Étranger : 22 €	☐ ☐

BON DE COMMANDE

	Qté	Prix unitaire	Prix total
Exemple : DVDAMBVAP	1	19,50 €	19,50 €
		SOUS-TOTAL	€

FORFAIT EXPEDITION

Si uniquement magazine(s) et hors-série, tarif par unité :
France Métropolitaine 0,90€ - UE 1,50€ - Autres pays : 2,15€ €

Si livres, DVD ou produits modélisme :
France Métropolitaine : 7,80€
Étranger : 15€ €

N° d'abonné : **TOTAL DE VOTRE COMMANDE** €

MME ☐ MLLE ☐ M. ☐ * Toutes les mentions signalées par un astérisque* sont à remplir impérativement. Votre téléphone ne sera utilisé que pour vous joindre en cas d'anomalie de traitement de la commande.

* NOM ET PRÉNOM OU RAISON SOCIALE

* N° D'APPARTEMENT OU DE BOÎTE À LETTRES - ÉTAGE - COULOIR - ESCALIER OU SERVICE

* ENTRÉE - TOUR - IMMEUBLE - BÂTIMENT - RÉSIDENCE - ZONE INDUSTRIELLE

* N° ET VOIE OU HAMEAU (EX : AVENUE DES FLEURS)

* MENTION SPÉCIALE DE DISTRIBUTION ET N° (EX : BP - TSA - POSTE RESTANTE...) OU LIEU-DIT

* CODE POSTAL OU CEDEX - LOCALITÉ DE DESTINATION OU LIBELLÉ CEDEX

* TÉL. FAX

E-MAIL

RÈGLEMENT

☐ par chèque à l'ordre de LR Presse ou ☐ carte bancaire :

N° Carte bancaire : ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐

Expire le : ☐☐/20☐☐ + 3 derniers chiffres au dos de la carte: ☐☐☐

Date et signature :

LR PRESSE

☐ par virement :

• CE Bret. P. de Loire FR76 1444 5202 0008 7704 2646 557 BIC: CEPAFRPP444

VL117 - Prix valides jusqu'à juin 2024 et dans la limite des stocks disponibles

Voie Libre

ANCIENS NUMÉROS

CODE VL + N° (ex: VL88)

En version anglaise depuis le n° 80

2,50€ DÉSTOCKAGE le numéro
94 - 97 - 98 - 99 - 100 - 103 - 104

8,50 € le numéro 105-106

8,80 € le numéro 107-108-109

9,80 € le numéro 110

10 € le numéro 111-112-113-114-115-116

Loco-Revue LES DOSSIERS THÉMATIQUES

LES DOSSIERS THÉMATIQUES N°3
Du site réel à sa reproduction au 1/87
La gare de Saint-Claude
Au royaume des autorails
RÉF. DTLR03-94

LES DOSSIERS THÉMATIQUES N°2
Les essentiels d'un réseau fonctionnel.
Du projet aux premiers tours de roues
Planification - Menuiserie
Voie - Câblage
RÉF. DTLR02-93

LES DOSSIERS THÉMATIQUES N°1
Baronette-Les-Eaux
Le terminus au pied des montagnes.
De la réalité à la conception d'un réseau
RÉF. DTLR01-92

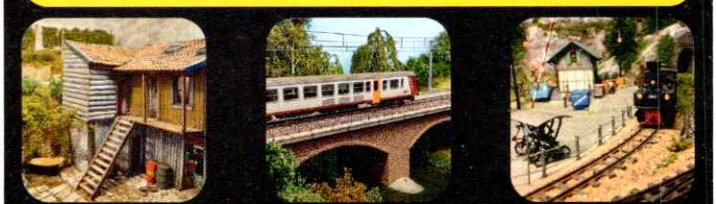
NOUVEAU!

~~16,50€~~ 14,50 € pour les abonnés

CHEMINS DE FER DU KAESERBERG

EXHIBITION OF small LAYOUTS — MODELLBAHN-EXPO.CH

2ème édition
PASSIONS FERROVIAIRES
Samedi 4 et dimanche 5 mai 2024



Des modélistes internationaux exposent leurs oeuvres au Kaeserberg

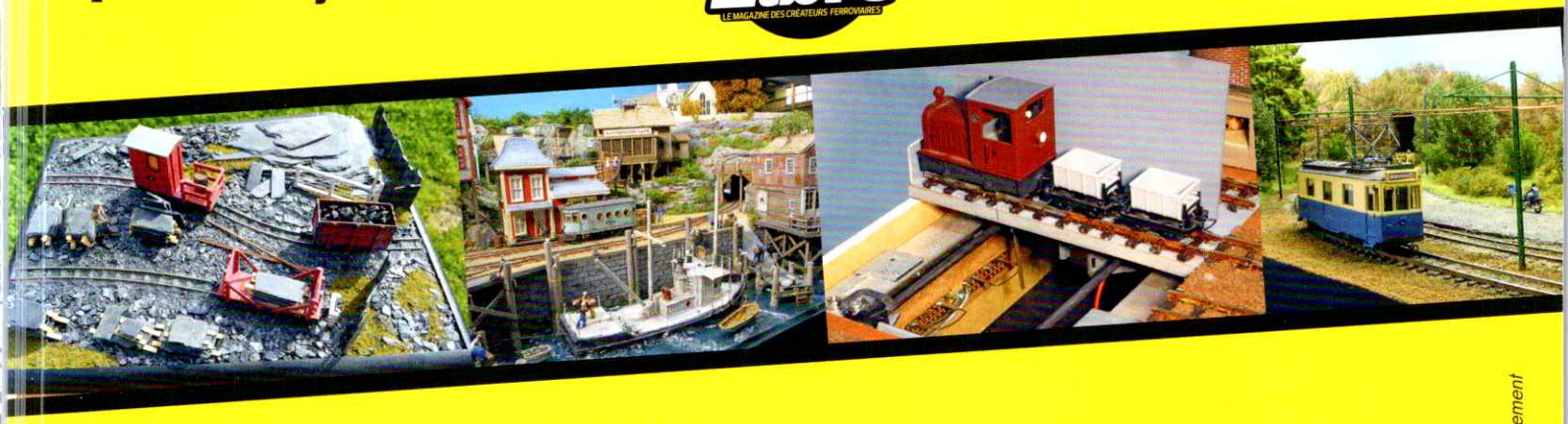
Samedi et dimanche de 10h à 17h
Stands de restauration sur place
Prix d'entrée pour l'expo et au Kaeserberg :
Adultes dès 16 ans : CHF 18.00 / Jeunes dès 7 ans : CHF 10.00
Entrée gratuite pour les enfants de moins de 7 ans

www.kaeserberg.ch
Impasse des Ecureuils 9, 1763 Granges-Paccot, Fribourg - Suisse

Coupon à retourner à LR PRESSE, CS 30104, 56401 AURAY CEDEX - Tél : 02 97 24 01 65
Email : contact@lrpresse.com - Site internet : trains.lrpresse.com

Prochainement* dans le n° 118 à paraître en juillet 2024

Voie Libre
LE MAGAZINE DES CRÉATEURS FERROVIAIRES



Réseau

- Un tram pour les polders
- Sweatheaven, un réseau dopé aux épinards

Décor

- On taille des ardoises

Technique

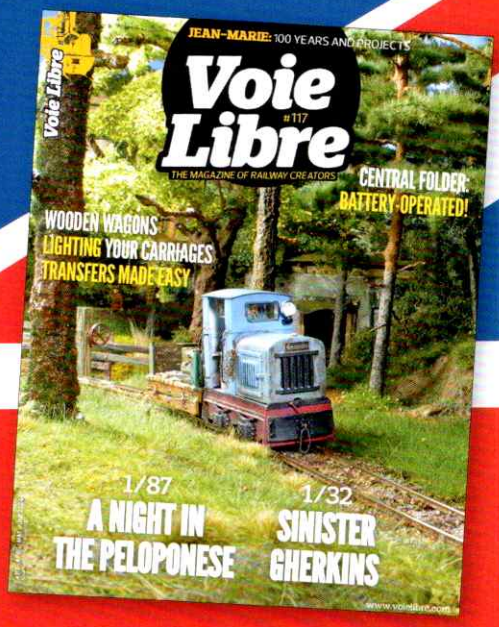
- Recettes simples pour animations garanties
- Protection électrique d'une aiguille

* Sous réserve de changement

Et pour continuer le plaisir,

Voie Libre
LE MAGAZINE DES CRÉATEURS FERROVIAIRES

existe aussi en version anglaise



Abonnez-vous avec le bon de commande ou sur trains.lrpresse.com

God save tHe Train

Fabrication Ted Polet

For more fun in your mother tongue

Voie Libre
THE MAGAZINE OF RAILWAY CREATORS

is also available in English

www.voielibre.com

P'tits Kits VOIE LIBRE

DÉCOUVREZ NOS KITS DISPONIBLES !

n°5

MIXTE MARCHANDISES VOYAGEURS

Une rame marchandise voyageurs **P'tits Kits Voie Libre** composée d'une voiture voyageurs à bogies, d'un fourgon couvert à deux essieux et d'un tombereau à deux essieux avec barre de faîtage. Le coffret comprend bien entendu tout ce qui est nécessaire au montage de cette charmante rame, bâche en feuille d'étain, fûts et colis, idéale pour reproduire le patachon du matin ou du soir c'est fonction de votre humeur. Échelle HOe

Prix de base : **149,90€** + port en sus (Réf. : PTITKIT05)
Prix version montée peinte : 289,90€ (Réf. : PTITKIT05MP)
(disponible en 4 à 6 semaines à partir de la commande)

Voie Libre
LE MAGAZINE DES CRÉATEURS FERROVIAIRES

Disponible auprès de la boutique LR Modélisme
www.lrmodelisme.com
LR mOdélisme

n°6

LOCOTRACTEUR BILLARD T 50 EN 0-16,5 - PREMIER ENGIN MOTEUR DE LA GAMME P'TITS KITS !

Après le succès rencontré par les rames de wagons en HO-9/OO-9, la gamme P'tits Kits Voie Libre voit arriver d'un coup d'un seul, son premier engin moteur et son premier modèle en Zéro : un Billard T 50 !

Prix de base : **180 €** + port en sus (Réf. : PTITKIT06)
(disponible en 4 à 6 semaines à partir de la commande)
Prix version montée peinte : nous consulter.